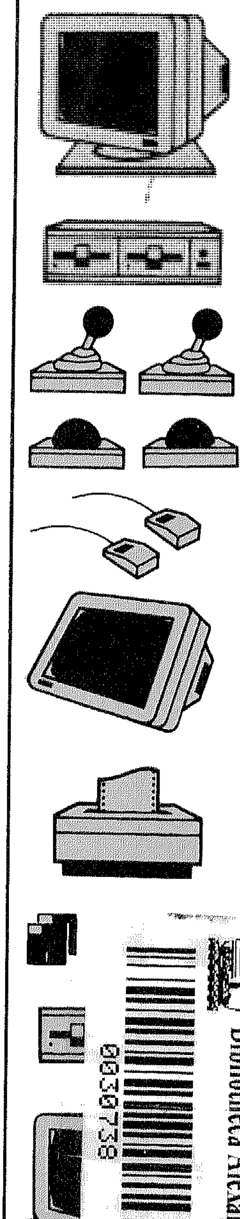
سلسلة الحاسبات الالكترونية وتخطيط البرامج المطورة (٢)

المعالجة الالكترونية للمعلومات

دكتور محمد السعيد خشبة



الكمبيوتر

سلسلة الحاسبات الإلكترونية وتخطيط البرامج المطورة

٢

المعالجة الإلكترونية للمعلومات

دكتور محمد السعيد خشبة
أستاذ الحاسبات ونظم المعلومات المساعد
المركز الدولي الإسلامي للدراسات والبحوث السكانية
جامعة الأزهر

١٩٩١

بسم الله الرحمن الرحيم

مقدمة الكتاب

لِيشهدُوا منافع لَهم ويذكرُوا
آسمَ اللّه فِي أيامٍ مَعلُومات
صدق الله العظيم

تقديم الكتاب الثانى من

« سلسلة الحاسبات الالكترونية وتخطيط البرامج المطورة »

« المعالجة الالكترونية للمعلومات »

يعيش المجتمع البشرى اليوم فى عصر ثورة جديدة هى .. « **ثورة المعلومات** » . المرتبطة « **بتكنولوجيا المعلومات** » المتطورة من خلال الأستخدام المشترك للحاسبات الالكترونية ونظم الاتصالات الحديثة عبر الأقمار الصناعية . وتنقسم المجتمعات البشرية اليوم على أساس « **من يعرف ومن لايعرف** » وليس « **من يملك ومن لايملك** » ولذلك أصبحت « **المعلومات قوة** » يمكن استخدامها كأداة تأثير على سلوكيات الأفراد فى المجتمع . ولاتعنى المعلومات الوفيرة شيئاً فى مجتمع لايحسن استخلاص ماتحتويه هذه المعلومات من مفاهيم وعلاقات داخلها . ومن هنا تظهر الأهمية القصوى لعملية « **معالجة المعلومات** » . ويبرز الدور الهام والفعال الذى تلعبه « الحاسبات الالكترونية » فى عمليات تخزين ومعالجة واسترجاع المعلومات فى أزمنة بسيطة جدا .

ويناقش هذا الكتاب المفاهيم والمبادئ الأساسية « **للمعالجة الالكترونية للمعلومات** » من خلال الأبواب الأربعة التالية :

الباب الأول ، ويتضمن عرض المفاهيم الأساسية للمعلومات ، والمقابلة بين البيانات والمعلومات ، والدورة الاسترجاعية للمعلومات ، وطرق معالجة المعلومات بالإضافة إلى مناقشة تفصيلية للوظائف المختلفة لمعالجة المعلومات والخصائص الهامة للمعلومات الجيدة .

والباب الثانى ، يتضمن مناقشة المعالجة الالكترونية للمعلومات وأهم المزايا التى تحققها مع عرض الوظائف الأساسية لنظام الحاسب الالكترونى ، مع شرح النظم المتطورة المستخدمة فى المعالجة الالكترونية للمعلومات . والتعرف على مزايا وعيوب كل منها .

والباب الثالث ، يتضمن مناقشة نظم معالجة الكلمات ، وأهم الوظائف التى تقوم بتنفيذها ، مع عرض المكونات الأساسية لمعالجة الكلمات والأنواع الرئيسية لنظم معالجة المعلومات ، وبرمجيات معالجة الكلمات .

بينما يتضمن الباب الرابع عرض ومناقشة أحدث الأساليب المتطورة المستخدمة فى تخزين ومعالجة واسترجاع المعلومات ، وهى قواعد البيانات مع عرض المفاهيم الأساسية لها ، وعناصر بناء قاعدة البيانات ، ونظم ادارة قواعد البيانات ، والمخطط والمخططات الفرعية لقواعد البيانات مع عرض الأهداف الابتدائية والثانوية لقواعد البيانات ، بالإضافة إلى شرح البناء الانشائى لقاعدة البيانات .

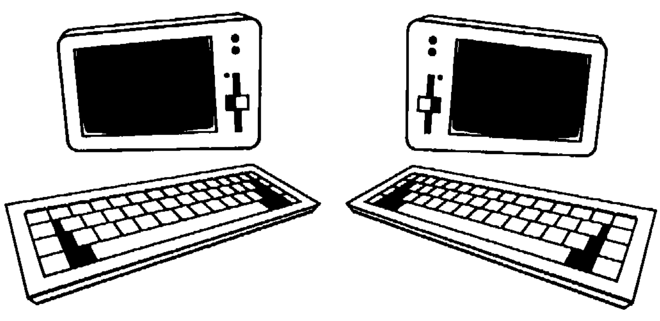
وأخيرا ، يعرض الكتاب ملحقاً لنظم الترميز الحديثة المستخدمة فى تطبيقات المعالجة الالكترونية للمعلومات .

والله ولى التوفيق

المؤلف

دكتور محمد السعيد خشبة

يناير ١٩٩١



١

الباب الأول

أساسيات معالجة المعلومات

Fundamentals of Information Processing

أساسيات معالجة المعلومات

Fundamentals of Information Processing

١/١ المفاهيم الأساسية للمعلومات Basic Concepts of Information

فى المجتمعات المتطورة التى ترتبط بوسائل الاتصالات الحديثة عبر الأقمار الصناعية ، وتستخدم التكنولوجيا الحديثة من خلال الحاسبات الالكترونية ، أصبحت المعلومات سلعة رابحة باهظة الثمن .. وفى الحقيقة أن معظم المشتغلين بدراسة وقياس الأفكار الاجتماعية يؤكدون أن « **المعلومات قوة** » يمكن استخدامها كأداة تحكم للتأثير على سلوكيات الأفراد فى المجتمع . ومن ثم تنجم المشاكل الكبرى فى المجتمعات الحديثة عندما تتزود بمعلومات دون المستوى المطلوب . وفى الصحف ، تعتبر أحداث اليوم السابق بدون أنباء أحداثا لاقيمة لها . وتتحقق نفس الفكرة فى بعض مجالات النظم المرتبطة بالحاسب الالكترونى .

والمعلومات تختلف عن **المعرفة** **Knowledge** ، فالمعرفة تمثل حصيلة أو رصيد خبرة ومعلومات ودراسة طويلة لدى شخص ما فى وقت معين . ويختلف بذلك رصيد المعرفة لدى الشخص الواحد من وقت إلى آخر بحصوله على خبرات جديدة . ومن خلال عملية التفكير يستطيع التعرف على الأحداث المحيطة به ، ويحتفظ بها فى عقله ، ويزيد الانسان فى العادة من معرفته ، بصفة مستمرة ، عن طريق الثقافة والتعليم . كذلك يختلف رصيد المعرفة من شخص إلى آخر نظراً لاختلاف البيئة التى يعيش فيها كليهما ، واختلاف التجارب والدراسة والخبرة التى يكتسبها كل منهما .

ويمكن القول أن الغرض الأساسى من المعلومات هو زيادة مستوى المعرفة ، وتقليل درجة أنعدام الثقة لدى الأفراد ، فالمعلومات تزود مستقبليها بتصور عقلى عن فرد معين أو مجموعة من الأشياء أو الأنشطة أو الأهداف .

وتوجد ثلاثة عناصر أساسية للأنشطة البشرية ، هى :

- المعلومات .... Information
- الطاقة .... Energy
- المواد .... Materials

وجميع هذه العناصر ضرورية لامداد الانسان بكافة احتياجاته من الأشياء الطبيعية (الطعام ، العلم ، الملبس ، الوقاية ، الحماية ، التنقل ، .. الخ) . بالاضافة إلى مشاركة الانتاج الطبيعى تصبح المعلومات كذلك مادة جوهرية فى كافة أنواع النشاط الفكرى والبشرى فهى أساس الثقافة والتعليم والأدب وادارة الأعمال المختلفة ، وكم هو معروف تاريخياً ، أن روتين الطاقة قد أدى إلى ظهور عصر جديد هو الثورة الصناعية ، وفى الوقت الحاضر أصبح روتين العمل ، ومعالجة المعلومات هو سبب بروز ثورة أخرى هى « ثورة المعلومات » .

١/١/١ المقابلة بين البيانات والمعلومات Data Versus Information

فى البداية ، من المفيد توضيح الفرق بين كل من **البيانات** و **المعلومات** . ورغم أن هذين الإصطلاحين يستخدمان غالبا ، أحدهما مكان الآخر ، فإنهما يعبران عن أشياء مختلفة ، وهناك فرق معنوى كبير بينهما .

• البيانات Data

> **البيانات Data هى جمع كلمة بيان Datum ، وتمثل مجموعة من الحقائق أو الأفكار أو المشاهدات أو الملاحظات أو القياسات ، وتكون فى صورة أعداد أو كلمات أو رموز مكونة من أرقاما أو حروفا أبجدية أو رموزاً خاصة ، وهى تصف فكرة أو موضوعا أو حدثا أو هدفا أو أى حقائق أخرى .**

مثال ذلك ، أسماء الأشخاص وعناونيهم ، وتواريخ ميلادهم ، أرقام التليفونات ، أسعار السلع ، درجات الحرارة والرطوبة ، أرقام الطلاب وتقديراتهم ، .. الخ .

ويمكن النظر إلى البيانات على أنها المادة الخام التى يتم ترتيبها وتنظيمها للحصول على شكل أكثر فائدة واستخداما . وتسمى فى هذه الحالة **المعلومات** Information ، ومن ثم يمكن القول أن :

> **البيانات Data هى المادة الخام التى تشتق منها المعلومات Information**

وتعرف عملية تحويل البيانات إلى معلومات باسم **معالجة البيانات** Data Processing ومن ثم يمكن القول أن :

معالجة البيانات هى مجموعة العمليات التى تجرى على البيانات لتحويلها إلى شكل مفيد وذى معنى هو المعلومات Information .

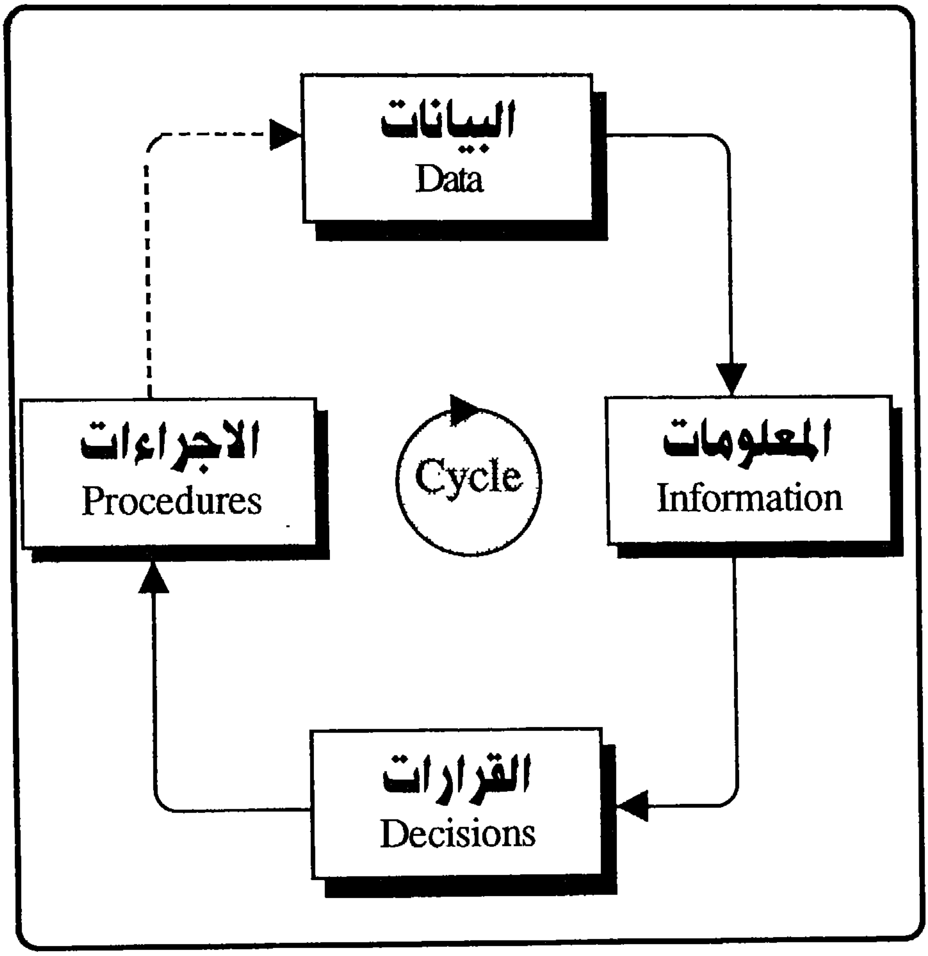
ومن الضرورى أن تتوافر فى البيانات بعض الخصائص للحصول على معلومات جيدة ، وبعض هذه الخصائص هى :

- يجب أن تكون البيانات على درجة كبيرة من الدقة وخالية من الأخطاء .
- يجب أن تكون البيانات ممثلة لواقع الأشياء حتى تعبر عن حقيقة ملموسة .
- يجب أن تكون البيانات شاملة دون تفصيل زائد ، وبدون ايجاز يضيع معناها .
- يجب أن تكون البيانات متسقة فيما بينها دون تعارض أو تناقض .
- يجب أن تكون البيانات مناسبة زمنيا للإستخدام .

١/١/٢ الدورة الاسترجاعية للمعلومات Information Feedback Cycle

إن علاقة البيانات بالمعلومات ذات طبيعة دورية ، حيث يتم تجميع وتشغيل البيانات للحصول على المعلومات ، وتستخدم هذه المعلومات فى اتخاذ القرارات التى تؤدى بدورها إلى تنفيذ مجموعة من الإجراءات التى تحتاج الى مجموعة اضافية من البيانات ، يتم تجميعها مرة أخرى ومعالجاتها للحصول على معلومات اضافية أخرى لاتخاذ قرار آخر يؤدى بدوره الى تنفيذ مجموعة جديدة من الاجراءات ، .. وهكذا . ويوضح شكل (١/١) الدورة الاسترجاعية للمعلومات .

لذلك كان توافر البيانات بالصفات والخصائص المناسبة ذا أهمية بالغة كنقطة بداية على طريق نجاح المنشأة ، حيث يتم معالجة هذه البيانات للحصول على المعلومات التى تستخدم فى اتخاذ القرارات داخل المنشأة . وعلى قدر مايتاح من بيانات صحيحة وممثلة لطبيعة العمل بالمنشأة ، وبالتشغيل المناسب لهذه البيانات تنتج معلومات على نفس الدرجة من الدقة والجودة . ومن ناحية أخرى ، فإن أى قصور فى البيانات سواء من ناحية الكفاية أو الدقة أو التوافق الزمنى للاستخدام يؤدى ، بطبيعة الحال ، إلى حصول متخذو القرارات على معلومات غير صحيحة ومضللة .



شكل (١/١) الدورة الاسترجاعية للمعلومات

٣/١/١ معالجة البيانات والمعلومات Data and Information Processing

سبق تعريف معالجة البيانات Data Processing بأنها مجموعة العمليات التى تجرى على البيانات لتحويلها إلى معلومات . لذلك تتكون معالجة البيانات من أية اجراءات تجعل البيانات مفيدة ، وقابلة للاستخدام (تحويل البيانات إلى معلومات) . ويحل تعبير معالجة المعلومات Information Processing تدريجيا محل تعبير معالجة البيانات للسببين الرئيسيين التاليين :

- معالجة المعلومات هى المفهوم الأكثر حيوية الذى يغطى كلا من المفهوم التقليدى لمعالجة البيانات الرقمية والأبجدية ، ومفهوم **معالجة الكلمات Word Processing** الذى يتم فيه معالجة بيانات النصوص Text Data (الكلمات ، العبارات ، الجمل ، الفقرات) ، واعداد الخطابات والمذكرات والتقارير والمستندات المطبوعة الأخرى . ويوضح شكل (١/٢) هذا المفهوم .
- معالجة المعلومات هى المفهوم الذى يؤكد ان انتاج المعلومات الكاملة من أجل المستفيدين هو بؤرة اهتمام أنشطة المعالجة . ويؤكد كذلك أن موارد المادة الخام التى سيتم معالجتها لاتتكون من البيانات الرقمية والأبجدية فقط ، ولكن فى بعض الأشكال الأحدث مثل النصوص والصور والأصوات .

٢/١ معالجة المعلومات كنظام Information Processing as a System

يمكن تصور أنشطة معالجة المعلومات بوصفها **نظام System** . ولذلك يكون من المفيد مراجعة مفهوم النظم كأساس لدراسة معالجة المعلومات كنظام .

* النظام System

> **النظام هو مجموعة من العناصر المترابطة أو المتفاعلة فيما بينها ، والتى تعمل فى اتجاه تحقيق هدف مشترك عن طريق استقبال مدخلات وانتاج مخرجات فى عملية تحويل منتظمة .**

ويتكون النظام (ويسمى أحيانا **بالنظام الديناميكى Dynamic System**) من ثلاثة **مكونات Components** أساسية هى :

■ المدخلات Inputs

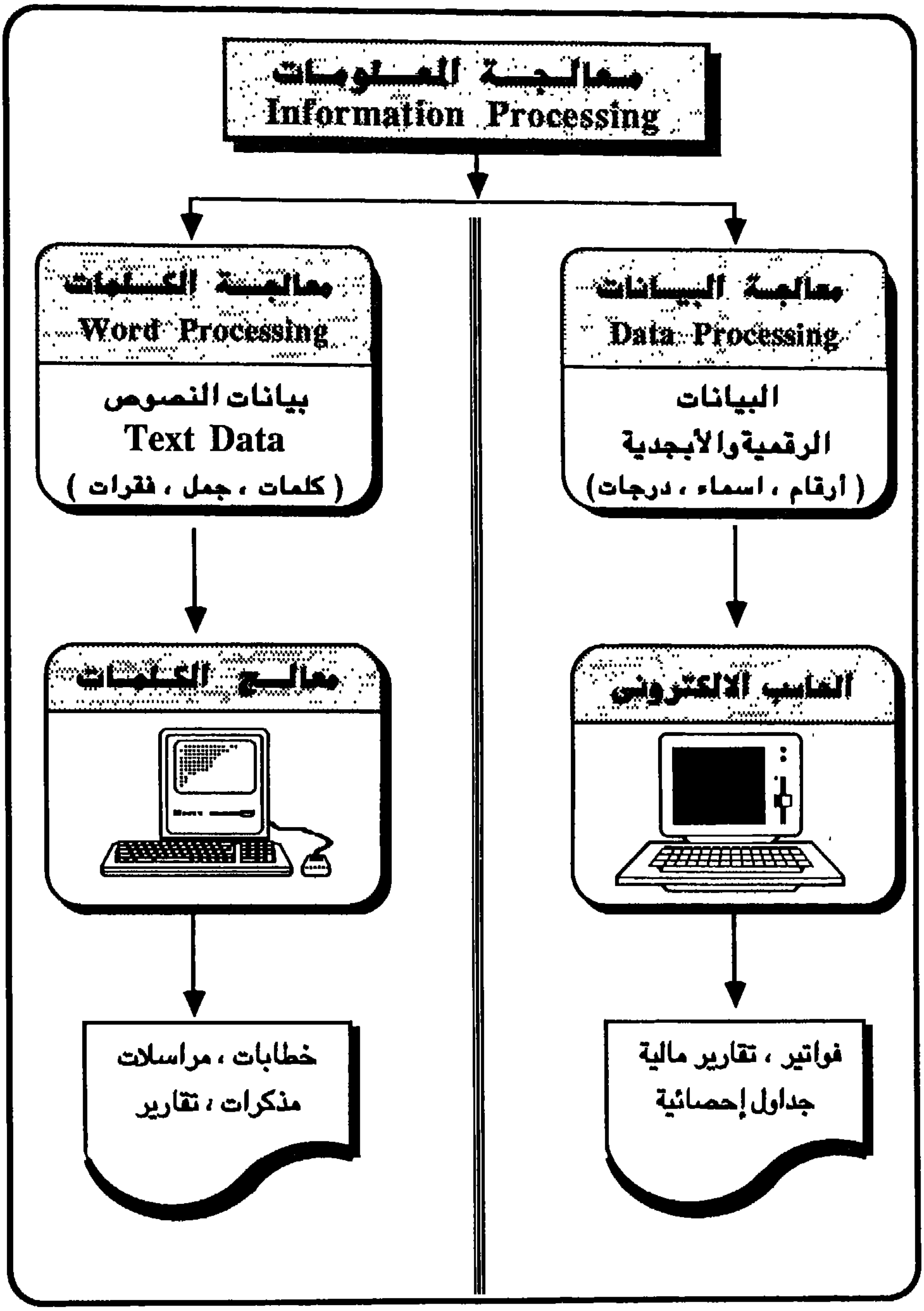
> **وتتكون من العناصر الداخلة للنظام والمطلوب معالجتها (تحويلها) .**

- مثال ذلك : المواد الخام ، الطاقة ، الجهد البشرى ، البيانات ، .. الخ

■ المعالجة Processing

> **وتتضمن عمليات التحويل Transformation التي تحول المدخلات Input إلى مخرجات Output .**

- مثال ذلك : عمليات التصنيع ، عملية التنفس البشرى ، حسابات البيانات ، .. الخ



شكل (٢/١) مفهوم معالجة المعلومات

■ المخرجات Outpurs

وتمثل العناصر التى تم انتاجها بواسطة عملية التحويل (المعالجة)

• مثال ذلك : المنتجات تامة الصنع ، الخدمات البشرية ، المعلومات الادارية ، .. الخ .

وهذه المكونات الأساسية الثلاثة تتفاعل فيما بينها لتشكل النظام ، ويوضح شكل (١/٣ أ) العلاقة بين هذه المكونات . بينما يوضح شكل (١/٣ ب) مكونات نظام التصنيع الذى يستقبل المواد الخام كمدخلات ، وينتج منتجات تامة الصنع كمخرجات . ويمكن النظر الى نظام معالجة المعلومات كأنه نظام يقبل موارد البيانات كمدخلات ، ويحولها إلى منتجات معلومات كمخرجات كما هو موضح فى شكل (١/٣ ج) . وفى هذا المجال تعتبر أنت كقارئ لهذا الكتاب نظام معالجة معلومات .

ومفهوم النظم يمكن تحقيقه بصورة أكثر فائدة عن طريق ادخال مكونتين اضافيتين كما هو موضح فى شكل (١/٤) ، هما :

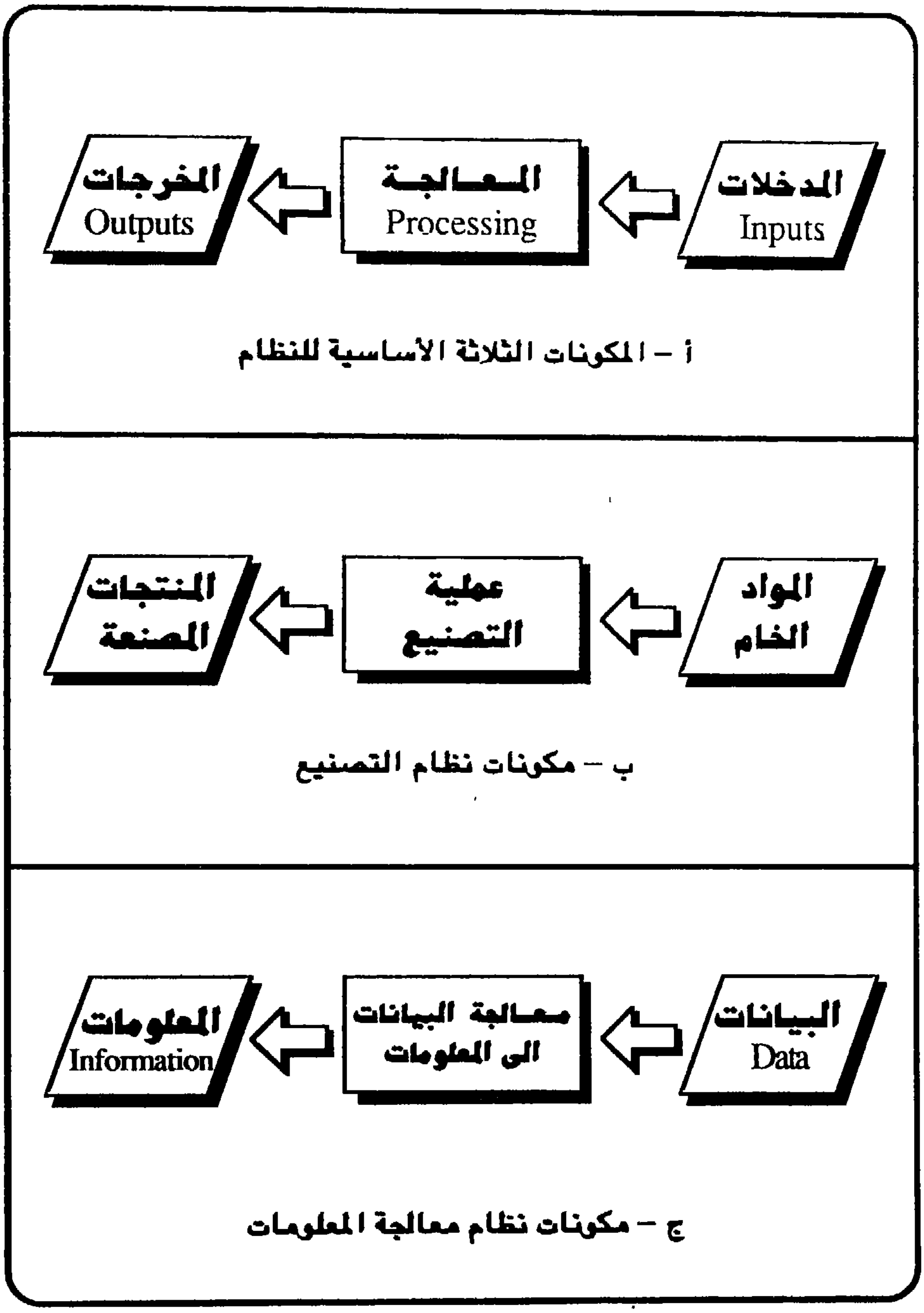
■ التغذية المرتدة Feedback

هى المعلومات الناتجة المتعلقة بمكونات وعمليات النظام والتى تعود الى النظام كمدخلات جديدة .

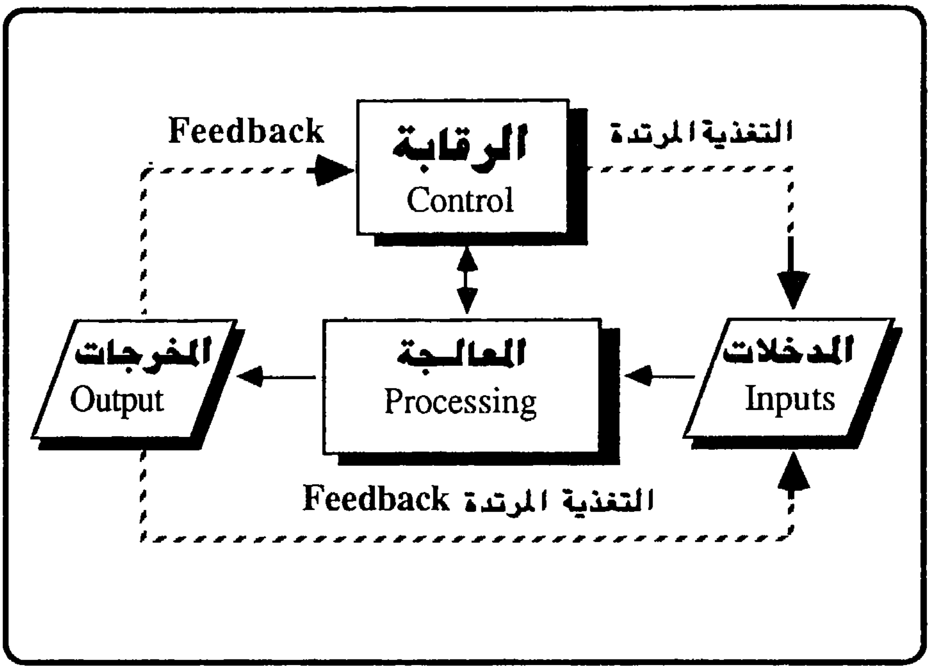
■ الرقابة Control

هى مكونة النظام التى تراقب وتضبط التغذية المرتدة لتحديد ماإذا كان النظام يتجه ناحية تحقيق أهدافه (هل يحقق المخرجات المطلوبة) ، ومن ثم تجرى التعديلات الضرورية على عناصر المدخلات والمعالجة ، للتأكد أن المخرجات الصحيحة قد تم انتاجها .

ويطلق على هذا النوع من النظم أحيانا اسم النظام السبريانتى Cybnernatic System أى النظام ذى المراقبة الذاتية Self - monitoring أو النظام ذى الضبط الذاتى Self - regulating . ويلاحظ أن وظيفة التغذية المرتدة تتضمن جزءاً من وظيفة الرقابة فى النظام . ومسئولية وظيفة الرقابة عندئذ هى تطوير ومتابعة وضبط التغذية المرتدة ، واجراء التعديلات الضرورية فى النظام .



شكل (١/٢) المكونات الأساسية للنظام



شكل (٤/١) المكونات الكاملة للنظام

والمثال المألوف للنظام ذى المراقبة الذاتية أو الضبط الذاتى هو نظام التكييف المركزى (التبريد والتدفئة) الموجود فى المنشآت الحديثة ، حيث تتم فيه المراقبة والضبط الذاتى لدرجة الحرارة بطريقة آلية من أجل الحفاظ على درجة الحرارة فى مستو مناسب .

والمثال المألوف الآخر هو جسم الانسان الذى يمكن اعتباره نظاماً سيبرناتياً متكيفاً حيث يوجه ويعدل الكثير من وظائفه لاأرادياً مثل درجة حرارة الجسم ونبضات القلب والتنفس .

ويمكن تطبيق مفهوم الرقابة والتغذية المرتدة كذلك فى نظم معالجة المعلومات . وتتكون التغذية المرتدة من المعلومات الوصفية لأنشطة المدخلات والمعالجة والمخرجات فى النظام . وتتضمن الرقابة توجيه وضبط مقدار التغذية المرتدة لتحديد ماإذا كان النظام يعمل طبقاً للمعلومات الناشئة من اجراءات المعالجة التى تنتج المخرجات المناسبة . واذا لم يعمل النظام كذلك فإن وظيفة الرقابة ستؤدى إلى اجراء تعديلات ضرورية فى أنشطة المدخلات والمعالجة بحيث يتم انتاج مخرجات المعلومات المناسبة .

* مثال : إذا كانت الاجماليات الفرعية لمبالغ المبيعات لم يتم اضافتها فى تقرير المبيعات إلى اجمالى المبيعات ، إذن يجب تغيير اجراءات الادخال أو المعالجة لتجميع كافة معاملات البيع بصورة صحيحة .

والمكونة الأساسية النهائية الموجودة فى نظم معالجة المعلومات هى **وظيفة التخزين Storage Function**

■ **التخزين Storage**

هى وظيفة النظام التى يتم فيها تخزين البيانات والمعلومات بطريقة منظمة من أجل اجراء معالجات أكثر أو عند الحاجة إليها بواسطة مستخدمى النظام .

* مثال : بيانات المبيعات يتم تجميعها وتخزينها يوميا من أجل معالجات لاحقة بهدف اعداد تقارير تحليل حركة المبيعات اليومية والأسبوعية والشهرية .

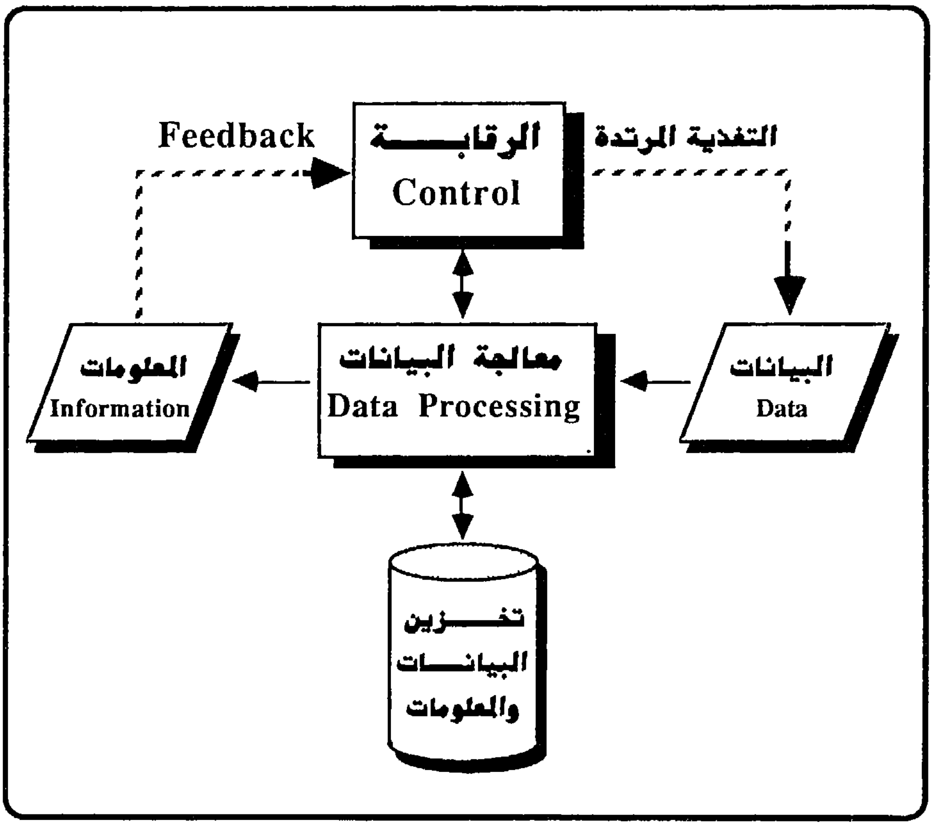
ويوضح شكل (١/٥) معالجة المعلومات كنظام يتكون من المكونات الخمس الكاملة (الادخال ، المعالجة ، الاخراج ، التخزين ، الرقابة) بالاضافة الى وظيفة التغذية المرتدة .

١/٣ طرق معالجة المعلومات Information Processing Methods

يوجد العديد من طرق معالجة المعلومات التى تبدأ من نظام معالجة البيانات **البشرى المنفرد Solitary Human** إلى النظم الكبيرة والمتطورة باستخدام **الحاسبات الالكترونية Electronic Computers** . والمواد البسيطة مثل الورق والأقلام والمعدات والأجهزة المتقدمة مثل الحاسبات الالكترونية يمكن استخدامها لتحويل البيانات إلى معلومات . ومع ذلك ، يمكن تقسيم طرق معالجة المعلومات إلى مجموعتين رئيسيتين هما :

- **معالجة المعلومات اليدوية Manual Information Processing**
- **معالجة المعلومات الالكترونية Electronic Information Processing**

ويوضح شكل (١/٦) المقابلة بين وظائف الادخال ، المعالجة ، الاخراج ، التخزين ، الرقابة فى كل من المعالجة اليدوية ، والمعالجة الالكترونية للمعلومات .



شكل (١/٥) معالجة المعلومات كنظام

١/٣/١ المعالجة اليدوية للمعلومات Manual Information Processing

وتتضمن الاستخدام البشرى لبعض الأدوات البسيطة مثل الورق والأقلام وخزائن الحفظ Filing Cobinets لمعالجة البيانات الخام إلى معلومات . والمعالجة اليدوية قد تستخدم كذلك أجهزة ميكانيكية وكهربائية والكترونية بسيطة مثل الآلات الكاتبة الكهربائية ، والآلات الحاسبة الالكترونية كأدوات لمعالجة البيانات ، واستخدام بعض الأجهزة يتطلب تشكيلة من الاجراءات اليدوية ، والمعدات الالكتروميكانيكية لتنفيذ الوظائف الأساسية لمعالجة المعلومات . حيث يتم ادخال البيانات والتعليمات من خلال لوحة المفاتيح Keyboard (للآلة الحاسبة أو الآلة الكاتبة) ، والتدخل البشرى أثناء دورة معالجة البيانات يكون مطلوباً . لذلك فإن جميع المعالجات الغير آلية تتضمن طرقاً يدوية بمساعدة الآلة Machine-assisted Manual ويمكن تصنيفها كمعالجة يدوية للمعلومات .

الوظائف	المعالجة اليدوية	المعالجة الالكترونية
الادخال Input	● الملاحظات البشرية ● المستندات الورقية ● الآلات الكاتبة ● آلات تسجيل النقد	● لوحة المفاتيح ● القلم الضوئى ● الفأرة وعصا التوجيه ● قارئ الشفرة الشريطية
المعالجة Processing	● العقل البشرى ● الآلات الحاسبة	● وحدة المعالجة المركزية ● المعالج الدقيق
الاخراج Output	● الصوت البشرى ● التقارير المكتوبة ● المحادثات التليفونية	● شاشة العرض المرئى ● الاستجابة الصوتية ● الطابعات
التخزين Storage	● العقل البشرى ● السجلات الورقية ● دواليب وأدراج الحفظ	● ذاكرة الحاسب ● الشرائط الممغنطة ● الأقراص الممغنطة
الرقابة Control	● العقل البشرى ● الاجراءات المكتوبة	● وحدة التحكم بالحاسب ● تعليمات وبرامج الحاسب

شكل (١/٦) المقابلة بين المعالجة اليدوية والمعالجة الالكترونية للمعلومات

١/٣/٢ المعالجة الالكترونية للمعلومات
Electronic Information Processing - EIP

وتعرف أيضا باسم المعالجة الالكترونية للبيانات -Electronic Data Processing EDP وهى استخدام الحاسبات الالكترونية فى المعالجة الآلية للبيانات . والتدخل البشرى فى دورة المعالجة الالكترونية للبيانات ليس ضرورياً ، حيث أن الحاسب الالكترونى يمكنه تنفيذ تعليمات الأوامر المخزنة للمعالجة بطريقة آلية . وسيتضمن الباب الثانى من هذا الكتاب شرحا تفصيليا لمعالجة الالكترونية للمعلومات .

■ المكاسب والقيود Benefits and Limitations

نظم معالجة المعلومات اليدوية مفيدة للأفراد والمنشآت إذا كانت متطلبات معلوماتها بسيطة ، وإذا كانت كمية البيانات المطلوب معالجتها محدودة . وفى المعالجة اليدوية يمكن تسجيل المعاملات بسهولة فى شكل يقرأه الانسان ، ويمكن اجراء التغييرات والتصحيحات فى بعض النظم بيسر وسهولة . والمعالجة اليدوية زهيدة الثمن نسبياً فى الأحجام البسيطة وبينما تصبح متطلبات المعلومات أكثر تعقيداً يتضاعف حجم المعلومات ، وتبدأ قيود معالجة المعلومات فى زيادة تكلفتها ومن ثم تصبح نظم المعالجة الآلية أكثر فعالية واقتصاداً . والقيود الكبيرة فى معالجة المعلومات اليدوية تتضمن عدم قدرتها على تداول الأحجام الكبيرة من العمل ، واعتمادها على وسائل كثيرة بطيئة ومملة . وهى أكثر تأثراً أيضاً بالأخطاء ، وأبطأ من طرق معالجة المعلومات الأخرى لأنها تتطلب جهداً بشرياً فى معظم أنشطة المعالجة . ولذلك ، فإن نظم المعالجة الالكترونية للمعلومات تستخدم عن طريق كافة المنشآت التى لديها متطلبات معالجة بيانات معقدة أو كبيرة الحجم .

١/٤ نظام معالجة المعلومات Information Processing System

يمكن تعريف نظام معالجة المعلومات على النحو التالى :

نظام معالجة المعلومات هو مجموعة من وظائف الادخال والمعالجة والاخراج والتخزين والرقابة ، التى تحول البيانات الخام الى منتجات المعلومات باستخدام مصادر الأجهزة والبرمجيات والأفراد .

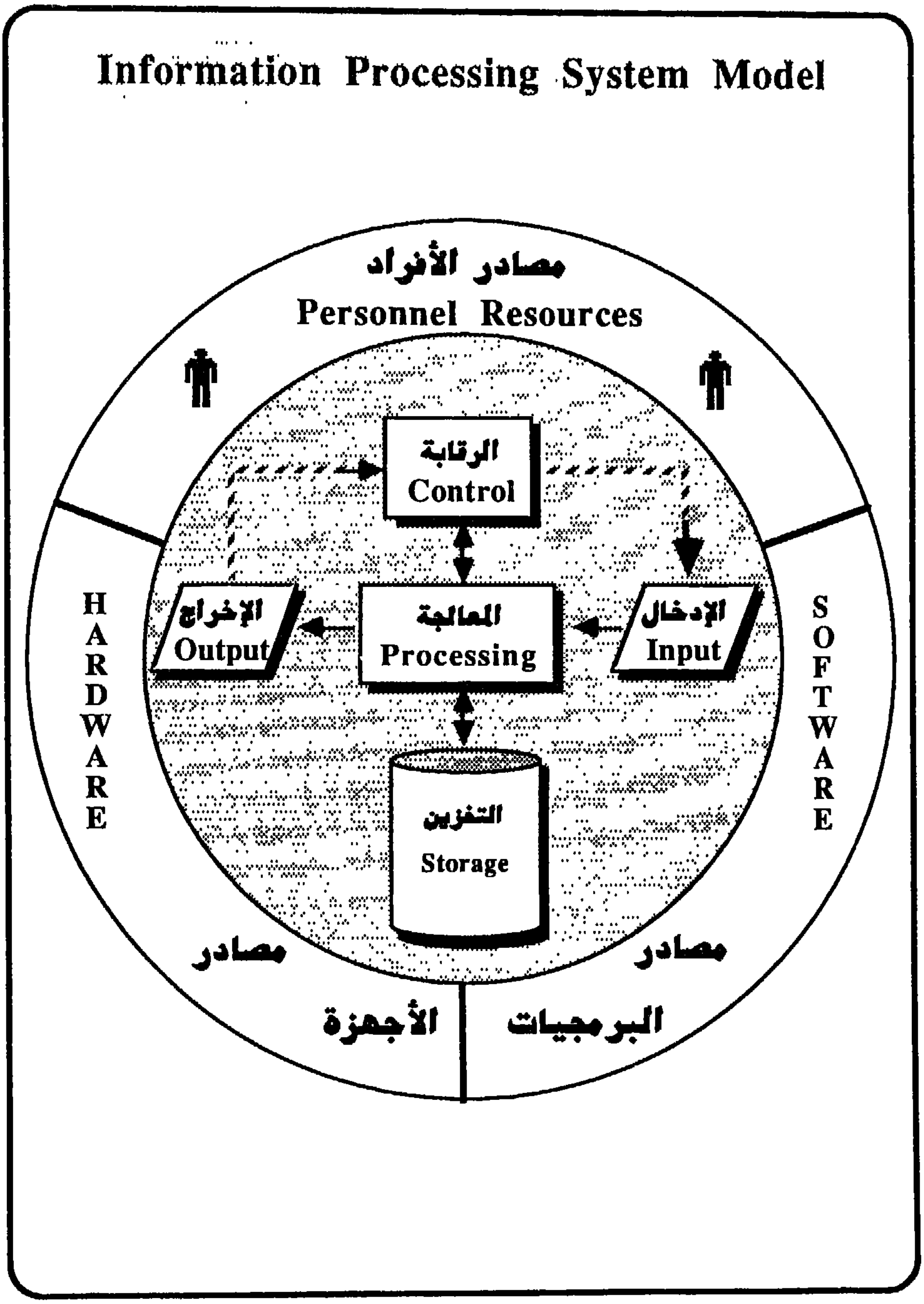
ويوضح شكل (١/٧) نموذج نظام معالجة المعلومات الذى سنتناوله بالشرح والدراسة.

١/٤/١ مصادر معالجة المعلومات Information Processing Resources

تتطلب معالجة المعلومات استخدام مجموعة من المصادر لتحويل البيانات إلى معلومات ، وهذه المصادر هى :

■ مصادر الأجهزة Hardware Resources

هى مجموعة الأجهزة والمعدات المادية التى يتكون منها الحاسب الالكترونى (أجهزة الادخال والاخراج ، لوحة المفاتيح ، شاشة العرض المرئى ، .. الخ) بالاضافة الى أوساط البيانات Data Media المسجل عليها البيانات الخام .



شكل (١/٧) نموذج نظام معالجة المعلومات

■ **مصادر البرمجيات Software Resources**

هى مجموعة تعليمات التشغيل التى توجه ، وتراقب أجهزة الحاسب الالكترونى ، وتنسق العمل بينها بالاضافة إلى البرمجيات الضرورية لآداء مهام معالجة المعلومات ، والتى تتضمن البرمجيات الهامة التالية :

- **برمجيات النظام System Software**

ومنها برامج نظام التشغيل الذى يراقب ويدعم جميع العمليات بالحاسب ، والتى يتم اعدادها بواسطة الشركات المنتجة للحاسبات .

- **برمجيات التطبيقات Application Software**

ومنها البرمجيات المصممة من أجل تطبيقات معالجة المعلومات المختلفة ، والتى يتم اعدادها بواسطة مبرمجى الحاسب .

■ **مصادر الأفراد Personnel Resources**

هم مجموعة الأفراد اللازمين لتنفيذ عمليات نظام معالجة المعلومات ، وتتضمن :

- **متخصصوا الحاسب Computer Specialists**

وهم الأفراد المسئولين عن بناء ، وتشغيل نظم معالجة المعلومات ، ومنهم :

– محللوا النظم .... Systems Analysts

– مبرمجوا الحاسب Computer Programmers

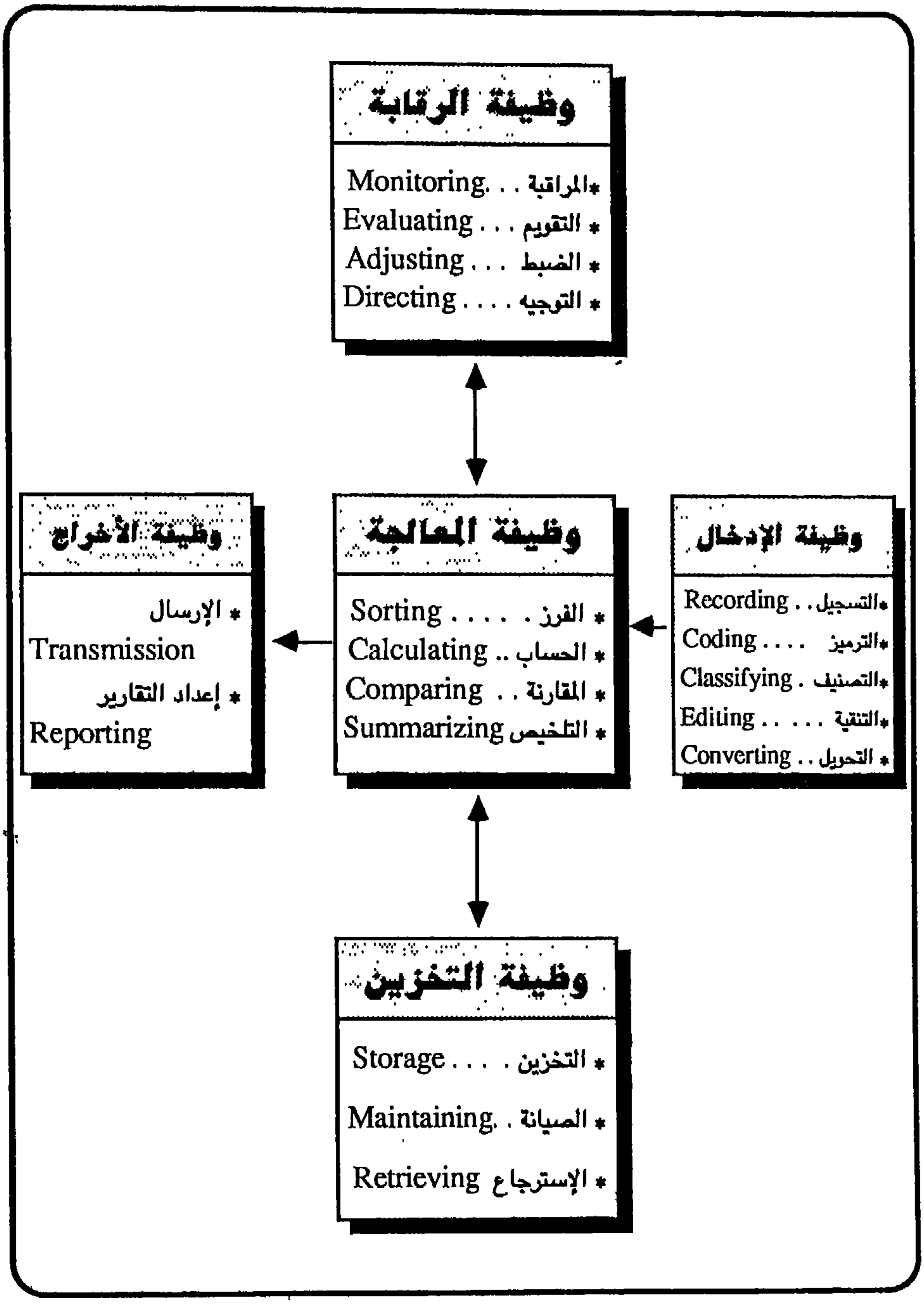
– مشغلوا الحاسب ...... Computer Operators

- مستخدموا الحاسب .... Computer Users

وهم الأفراد المستفيدون من نظام معالجة المعلومات ، ويستخدمون المعلومات الناتجة من النظام ، ويطلق عليهم المستخدمون (المستفيدون) النهائيون End User .

١/٤/٢ وظائف معالجة المعلومات Information Processing Functions

يتم تأدية مجموعة معينة من الوظائف والمهام بنظام معالجة المعلومات لانجاز كافة عمليات تحويل البيانات إلى معلومات والموضحة فى شكل (١/٨) ، وهى :



شكل (١/٨) العلاقة بين وظائف معالجة المعلومات

■ وظيفة الادخال Input Function

يتم ادخال البيانات إلى نظام معالجة المعلومات باستخدام وظيفة الادخال حيث يجب تجميع البيانات ، وتغذيتها إلى النظام قبل اجراء أية معالجات عليها ، وتسمى هذه الوظيفة أيضا ، **تغذية البيانات** Data Entry ، وتتضمن الأنشطة التالية :

- **التسجيل Recording**

يجب تسجيل البيانات كالأحداث ، والمعاملات ، وغيرها من الظواهر التى تحدث ، وتشاهد على أوساط التسجيل المختلفة .

- **الترميز Coding**

يمكن جعل البيانات أكثر ملاءمة لعمليات المعالجة عن طريق تخصيص مجموعة من **الأدلة** Codes والتى تتكون من الأعداد ، أو الحروف الأبجدية ، أو الحروف الخاصة أو خليط من هذه الحروف طبقا لخطة محددة لاختصار وتبسيط كمية البيانات المراد تسجيلها ، ولكى تكون فى شكل أكثر ملاءمة لعمليات المعالجة الحسابية ، والمقارنة المنطقية .

- **التصنيف Classifying**

هو عملية تقسيم البيانات إلى مجموعات نوعية متماثلة طبقا لخواص مشتركة وطبقا للغرض من متطلبت عمليات المعالجة .

- **التنقية Editing**

هى عملية مراجعة وتحقيق البيانات من حيث صحتها وكمالها ، واختيار البيانات اللازمة لعمليات المعالجة ، وحذف البيانات الغير ضرورية .

- **التحويل Converting**

هو النشاط الأخير لوظيفة الادخال وهو عملية نقل البيانات من وسط تسجيل إلى آخر . مثال ذلك ، نقل البيانات المسجلة بالمستندات الورقية العادية إلى الأشرطة الممغنطة ، أو الأقراص الممغنطة .

■ وظيفة المعالجة Processing Function

بعد انجاز وظيفة الادخال ، وتغذية البيانات إلى نظام معالجة المعلومات تصبح جاهزة لوظيفة المعالجة ، والتى تتضمن الأنشطة التالية :

- **الفرز Sorting**

من المفيد فى بداية عملية المعالجة أن ترتب البيانات فى تتابع عددى أو أبجدى محدد مسبقاً ، أو تقسيمها إلى تصنيفات متعددة لخدمة الأنشطة التالية فى عملية المعالجة .

- **الحساب Calculating**

هو اعادة صياغة البيانات من خلال العمليات الحسابية (الجمع ، الطرح ، الضرب ، القسمة) ، وذلك بتحويلها إلى شكل جديد ومفيد للحصول على المعلومات المطلوبة .

- **المقارنة Comparing**

هى اجراء عملية المقارنة (أكبر من ، يساوى ، أقل من) على البيانات لمعرفة طبيعة العلاقات المختلفة ، والقيم النسبية بين البيانات ، واكتشاف الحقائق المفيدة والتى لها معنى .

- **التلخيص Summarzing**

هو عملية تركيز وتكثيف البيانات لاظهار النقاط الأساسية فيها ، وذلك للوصول إلى معلومات موجزة وملخصة فى صورة اجماليات .

■ وظيفة الرقابة Control Function

جميع نظم معالجة المعلومات تتطلب مكونة الرقابة ، وهذه المكونة تتضمن مفهوم التغذية المرتدة ، التى توفر معلومات عن كيفية تشغيل النظام . وتتكون وظيفة الرقابة من الأنشطة التالية :

- **المراقبة Monitoring**

يتضمن هذا النشاط بناء واستقبال التغذية المرتدة من النظام ، والتى تصف أنشطة الادخال والمعالجة والاخراج والتخزين .

- **التقويم Evaluating**

هو تحليل التغذية المرتدة لتعيين هل يعمل النظام طبقا للاجراءات المحددة ، وينتج المخرجات الكاملة الصحيحة .

- **الضبط Asjusting**

هو اجراء التعديلات على أنشطة الادخال ، والمعالجة ، والتخزين لانتاج المعلومات التامة .

- **التوجيه Directing**

هو توجيه جميع أنشطة معالجة المعلومات طبقا لمجموعة من الاجراءات ، والتعليمات المحددة .

■ **وظيفة التخزين Storage Function**

تعتبر وظيفة التخزين المكونة الرئيسية لنظام معالجة المعلومات . وتعتبر عملية التخزين من الأسس الهامة لقاعدة البيانات Data Base (التى سوف يتم دراستها بالتفصيل فى الباب الرابع) والتى تدعم نظام معالجة البيانات . وتتضمن وظيفة التخزن الأنشطة الهامة التالية :

- **التخزين Storage**

يتم تخزين البيانات المجمعة والمعلومات الناتجة بواسطة نظام معالجة المعلومات بطريقة تكرارية من أجل استخدامات أخرى .

- **الصيانة Maintaining**

هى عملية اضافة أو حذف أو تصحيح أو تحديث البيانات والمعلومات المخزنة فى النظام .

- **الاسترجاع Retrieving**

هى عملية البحث فى البيانات والمعلومات المخزنة لاستخلاص بعضها من أجل معالجات أخرى ، أو استخدامها فى التقارير المطلوبة .

■ **وظيفة الاخراج Output Function**

وظيفة معالجة المعلومات الأخيرة هى الاخراج ، وتتضمن نقل المعلومات الناتجة بواسطة النظام إلى المستخدمين أو لنظم معالجة معلومات أخرى ، ومنها :

- **الارسال Transmission**

هى عملية نقل ، وتحريك البيانات والمعلومات من مكان إلى آخر ، حيث يمكن نقلها إلى المستخدمين النهائيين أو كمدخلات لنظام معالجة آخر .

- **اعداد التقارير Reporting**

يتضمن نشاط اعداد التقارير المزودة بالمعلومات الناتجة ، واللازمة لاحتياجات المستخدمين والمستفيدين .

١/٥ خصائص المعلومات Information Attributes

هناك العديد من الخواص أو النوعيات المرتبطة بمفهوم المعلومات للمساعدة فى تعريف ، ووصف متطلبات معلومات معينة . وسنتناول بالشرح مجموعة من الخصائص الهامة للمعلومات ، والموضحة فى شكل (٩/١) ، والتى يجب توافرها فى المعلومات الناتجة من نظام معالجة المعلومات ، وهى :

■ التوقيت Timely

التوقيت المناسب يعنى أن تكون المعلومات مناسبة زمنيا لاستخدامات المستفيدين خلال دورة معالجتها والحصول عليها . وهذه الخاصية ترتبط بالزمن الذى تستغرقه دورة المعالجة (الادخال ، وعمليات المعالجة ، واعداد تقارير المخرجات للمستفيد) ، ومن أجل الوصول إلى خاصية التوقيت المناسب للمعلومات ، فإنه من الضرورى تخفيض الوقت اللازم لدورة المعالجة ، ولايتحقق ذلك إلا باستخدام الحاسب الالكترونى للحصول على معلومات دقيقة وملائمة لاحتياجات المستفيدين فى توقيت مناسب .

■ الدقة Accuracy

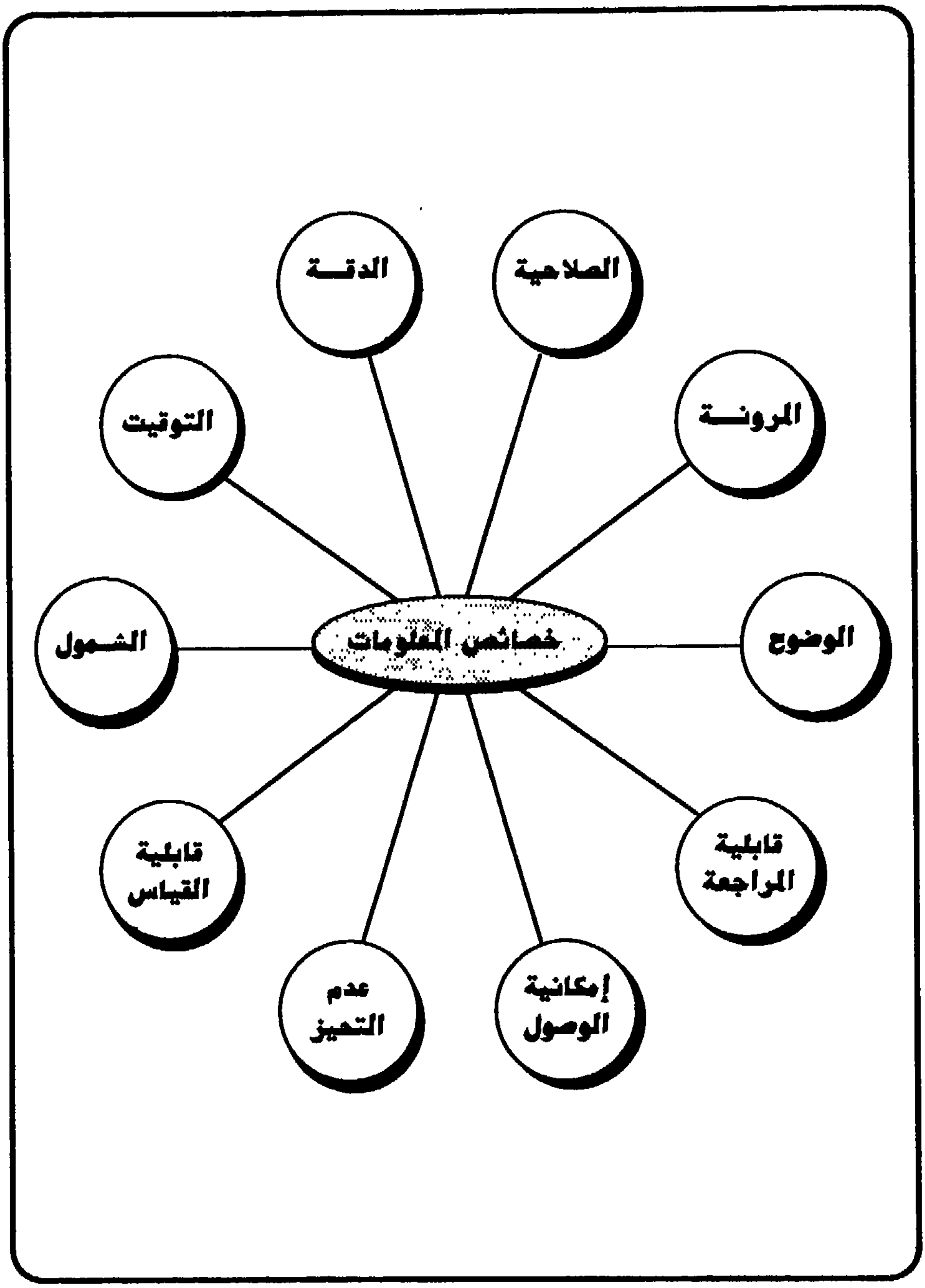
وتعنى أن تكون المعلومات فى صورة صحيحة خالية من أخطاء التجميع والتسجيل ومعالجة البيانات ، أى هى درجة خلو المعلومات من الأخطاء . وتتعلق بالأخطاء الصريحة التى سببتها بيانات معينة ، أو الأخطاء الضمنية الناتجة عن المعلومات الغير ملائمة زمنيا . ويمكن القول أن الدقة هى نسبة المعلومات الصحيحة إلى مجموع المعلومات الناتجة فى خلال فترة زمنية معينة .

■ الصلاحية Relevance

صلاحية المعلومات هى الصلة الوثيقة بمقياس كيفية ملاءمة نظام المعالجة لاحتياجات المستفيد بصورة جيدة . وهذه الخاصية يمكن قياسها بشمول المعلومات أو بدرجة الوضوح التى يعمل بها نظام المعالجة .

■ المرونة Flexibility

المرونة هى مدى تهيئة المعلومات وتيسيرها من أجل تلبية الاحتياجات المختلفة لكافة المستفيدين . فالمعلومات التى يمكن استخدامها عن طريق العديد من المستفيدين فى عدة تطبيقات تكون أكثر مرونة من المعلومات التى يمكن استخدامها فى تطبيق واحد .



شكل (١/٩) خصائص المعلومات

■ الوضـــوح . . . . Clarity

وتعنى هذه الخاصية أن تكون المعلومات واضحة وخالية من الغموض ومتسقة فيما بينها دون تعارض أو تناقض ، ويكون عرضها بالشكل المناسب لاحتياجات المستفيدين .

■ قابلية المراجعة . . . Verifiability

وتتعلق هذه الخاصية بدرجة الاتفاق المكتسبة بين مختلف المستفيدين من أجل مراجعة وفحص نفس المعلومات .

■ عدم التحـيز Freedom From Bias

وتعنى هذه الخاصية غياب القصد من تغيير أو تعديل مايؤثر فى المستفيدين . وبمعنى آخر ، فإن تغيير محتوى المعلومات يصبح مؤثراً على المستفيدين ، أو على تغيير المعلومات بحيث تتفق مع أهداف أو رغبات المستفيدين .

■ قابلية القياس . . Quantifiability

وتعنى هذه الخاصية امكانية القياس الكمى للمعلومات الرسمية الناتجة من نظام المعالجة . وتستبعد من هذه الخاصية المعلومات الغير رسمية .

■ الشـــمول . . . . Comprehensive

الشمول هو الدرجة التى يغطى بها نظام المعالجة احتياجات المستفيدين من المعلومات بحيث تكون بصورة كاملة وبدون تفصيل زائد ، وبدون ايجاز يفقدها معناها . ويتحول الشمول أيضا إلى متغيرات اقتصادية حيث أن المعلومات الكاملة أكثر قيمة ، وفائدة من المعلومات غير الكاملة ، وهذا بديهى ولكنها أيضا أكثر تكلفة عند الاحتفاظ بها .

■ امكـانية الوصـــول Accessibility

امكانية الوصول هى سهولة ، وسرعة الحصول على المعلومات التى تشير إلى زمن استجابة النظام للخدمات المتاحة للاستخدام . والنظام الذى يعطى استجابة متوسطة ومقداراً ضخماً من المعلومات بالاضافة إلى سهولة الاستخدام يكون من الطبيعى أكثر قيمة وأعلى تكلفة من النظام الذى يعطى امكانية وصول أقل . وباختصار ، فإن كمية المعلومات ليست مقياساً مطلاق ، ولكن يمكن اعتبارها علاقة تتناسب بين قيمة وتكلفة المعلومات .

١/٧ قيمة المعلومات Information Value

تتوقف صلاحية نظام معالجة المعلومات على قيمة المعلومات التى يوفرها . وتعتبر القيمة ، بصفة عامة ، خاصية متعددة الجوانب . والعنصران الرئيسيان فى تكوين قيمة المعلومات هما :

١/٧/١ كمية المعلومات Information Quantity

يمكن قياس كمية المعلومات بواسطة مجموعة من مقاييس خصائص المعلومات السابق شرحها وهى : الشمول : ، وقابلية الوصول ، بالاضافة إلى مقياس الحجم الذى يمكن تعريفه على النحو التالى :

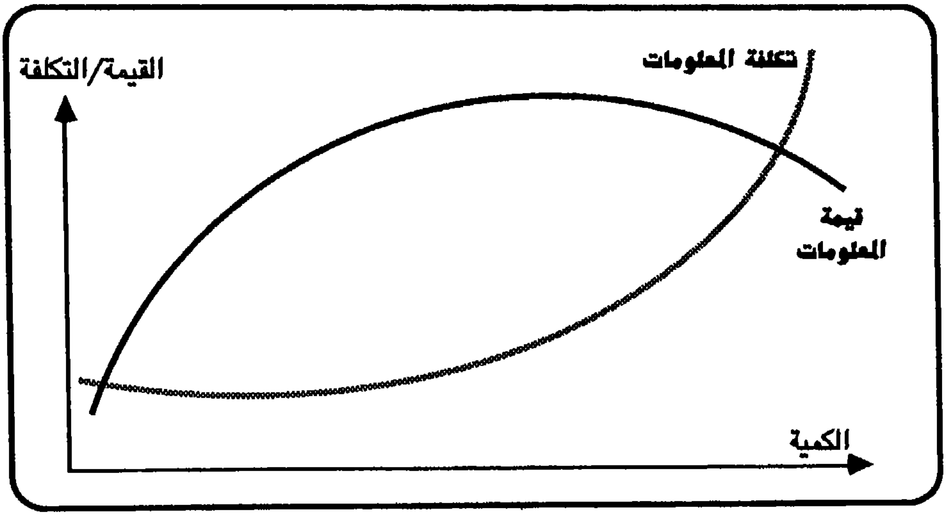
حجم المعلومات هو سعة النظام ، وكمية المعلومات المتاحة للاستخدام بواسطة المستفيدين من نظام معالجة المعلومات .

ويوجد حد طبيعى لحجم المعلومات التى يمكن للنظام تخزينها ، ويمكن للمستفيد الرجوع إليها . وكما هو موضح فى شكل (١/١٠) فإن هذا الحد يتم الوصول إليه عندما تكون تكلفة تخزين وحفظ المعلومات تزيد عن قيمتها . وترتبط سعة نظام معالجة المعلومات أيضا بكفاءة النظام أو إمكانية الوصول للمعلومات ، حيث توجد علاقة بين حجم وسط التخزين ، وسرعة تداول المعلومات المخزنة .

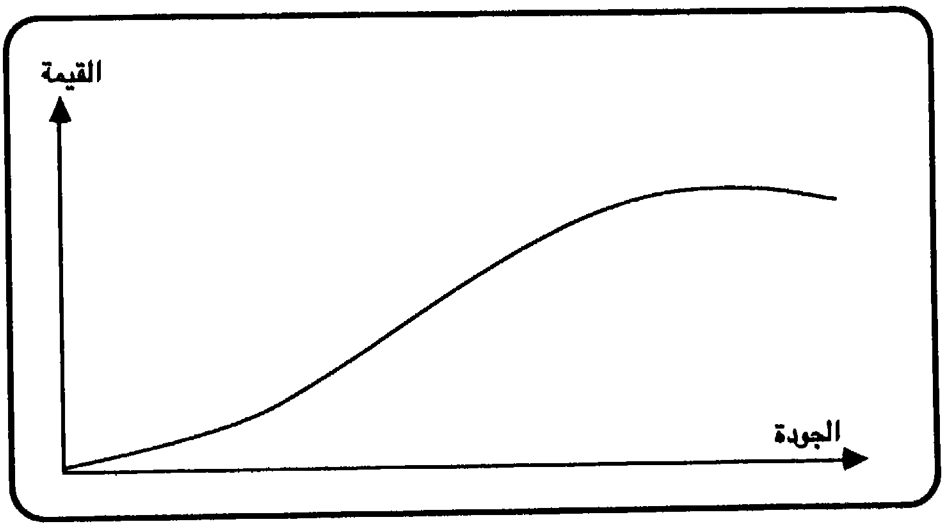
١/٧/٢ جودة المعلومات Information Quality

ترتبط جودة المعلومات ضمنا بالكيفية التى يمكن بها استخدام هذه المعلومات ، ودرجة الثقة فيها . ويمكن قياس جودة المعلومات بخصائص : التوقيت ، والمرونة ، والدقة ، وقابلية القياس ، وقابلية المراجعة . وعدم التحيز ، والملاءمة ، والوضوح . ومن الواضح أن هذه الخصائص مترابطة بشدة .

ويوضح شكل (١/١١) العلاقة بين قيمة المعلومات وجودتها . فالقيمة تعتبر دالة لجودة المعلومات . حيث تتزايد قيمة المعلومات كما زادت جودتها . وفى المستويات العليا للجودة الإضافية تزداد التحسينات فى قيمة المعلومات نسبياً بقيم بسيطة جداً .



شكل (١/١٠) العلاقة بين كمية المعلومات والقيمة والتكلفة



شكل (١/١١) العلاقة بين قيمة المعلومات وجودتها

٢

الباب الثانى

المعالجة الالكترونية للمعلومات

Electronic Information Processing

المعالجة الالكترونية للمعلومات

Electronic Information Processing

٢/١ لماذا تستخدم المعالجة الالكترونية للمعلومات ؟

Why Use Electronic Information Processing ?

تواجه منشآت الأعمال الحديثة اليوم بمتطلبات معلومات متزايدة ونمو مطرد فى حجم البيانات المراد معالجتها . وقد أدى ذلك إلى تحول منشآت عديدة إلى المعالجة الالكترونية للمعلومات . ولكن ماهى الأسباب التى أدت إلى هذه الزيادة المطردة فى الحجم والتعقيد فى المتطلبات ؟ يرى المؤلف أن هناك ثلاثة أسباب رئيسية ، هى :

- تواجه معظم منشآت الأعمال نمواً متزايداً فى الحجم وصعوبات كبيرة فى مجال أنشطتها ، حيث تقدم العديد من المنتجات والخدمات المتنوعة لمجموعات متعددة من العملاء والمستهلكين فى أسواق ومواقع متباينة ، بالاضافة إلى وجود تزايد مستمر فى حجم العاملين بالمنشأة .
- يجب أن تستجيب منشآت الأعمال إلى المتطلبات المتزايدة فى حجم المعلومات ونوعياتها من أجل الأجهزة المركزية والهيئات الحكومية المختلفة . وقد أصبحت هذه المتطلبات مسألة ملحة وضرورية لمتخذ القرار الاستراتيجى على المستوى القومى .
- يحتاج المستفيدون فى مختلف المستويات الادارية بالمنشأة ، إلى نوعيات مختلفة من المعلومات لدعم العملية الادارية والأنشطة التى تقوم بتنفيذها المنشأة . ويجب أن تكون هذه المعلومات دقيقة وشاملة ومناسبة زمنيا وملاءمة لاحتياجات المستفيدين .

وتعتبر هذه الأسباب ، فى الواقع ، ذات علاقة متبادلة حيث تتأثر جميعها بالزيادة فى الحجم ودرجة التركيب ، بالاضافة إلى التطور السريع فى التغييرات الاجتماعية والسياسية والتكنولوجية فى المجتمع الحديث . مما دعى إلى القول بأن المجتمع البشرى يمر الآن **بثورة المعلومات** Information revolution المرتبطة بتكنولوجيا المعلومات الحديثة من خلال الاستخدام المشترك للحاسبات الالكترونية ونظم الاتصالات الحديثة عبر الأقمار الصناعية .

لقد أصبح استخدام الحاسبات الالكترونية فى معالجة المعلومات فى بعض منشآت الأعمال هو احتياج مطلق . فمثلا ، فى البنوك . أصبحت حركة المعاملات اليومية لشيكات العملاء وتحويلات الأرصدة وعمليات الضبط والمراجعة المالية لأرصدة البنك تحتاج بالضرورة إلى وجود الحاسبات الالكترونية . وفى شركات الطيران ، أصبح استخدام الحاسبات الالكترونية ضروريا فى عمليات حجز تذاكر الطيران وتوزيع المقاعد وإعداد جداول مواعيد الرحلات وتوزيع أطقم خدمة الطائرات . وفى العشرات من الشركات والمصانع الكبرى لاتستطيع أن تعمل بدون توفير معلومات أساسية تتعلق بعملائها ومورديها وأرصدتها وتمويلها والتى يجب توافرها عن طريق **نظم معالجة معلومات مرتبطة بالحاسب Computer-Based Information Processing Systems** .

والسؤال الآن هو لماذا يستطيع الحاسب الالكترونى تلبية متطلبات معالجة المعلومات الضخمة والمتزايدة ؟ والأجابة تكمن فى المزايا الأساسية الأربعة لنظم معالجة المعلومات المرتبطة بالحاسب ، بالمقارنة مع نظم المعلومات اليدوية . وهذه المزايا موضحة فى شكل (١/٢) ، وهى :

■ **السرعة Speed**

أحدى أكثر المزايا الواضحة لاستخدام الحاسب الالكترونى هى السرعة . وقد تتفاوت سرعة تداول العمليات من حاسب إلى آخر ، ولكنها تصل فى بعض الأنواع إلى ملايين العمليات فى الثانية الواحدة . وعليه ، يأخذ الحاسب عدة ثوان فقط فى تنفيذ الملايين من عمليات معالجة المعلومات التى قد يستغرق الانسان فى انجازها عدة سنوات . وتقاس سرعات الحاسب بالوحدات الزمنية التالية :

- الميللى ثانية Millisecond(ms)

  الثانية الواحدة = الف ميللى ثانية [$١٠^{٣}$ = ١٠٠٠]

- الميكروثانية Microsecond(µs)

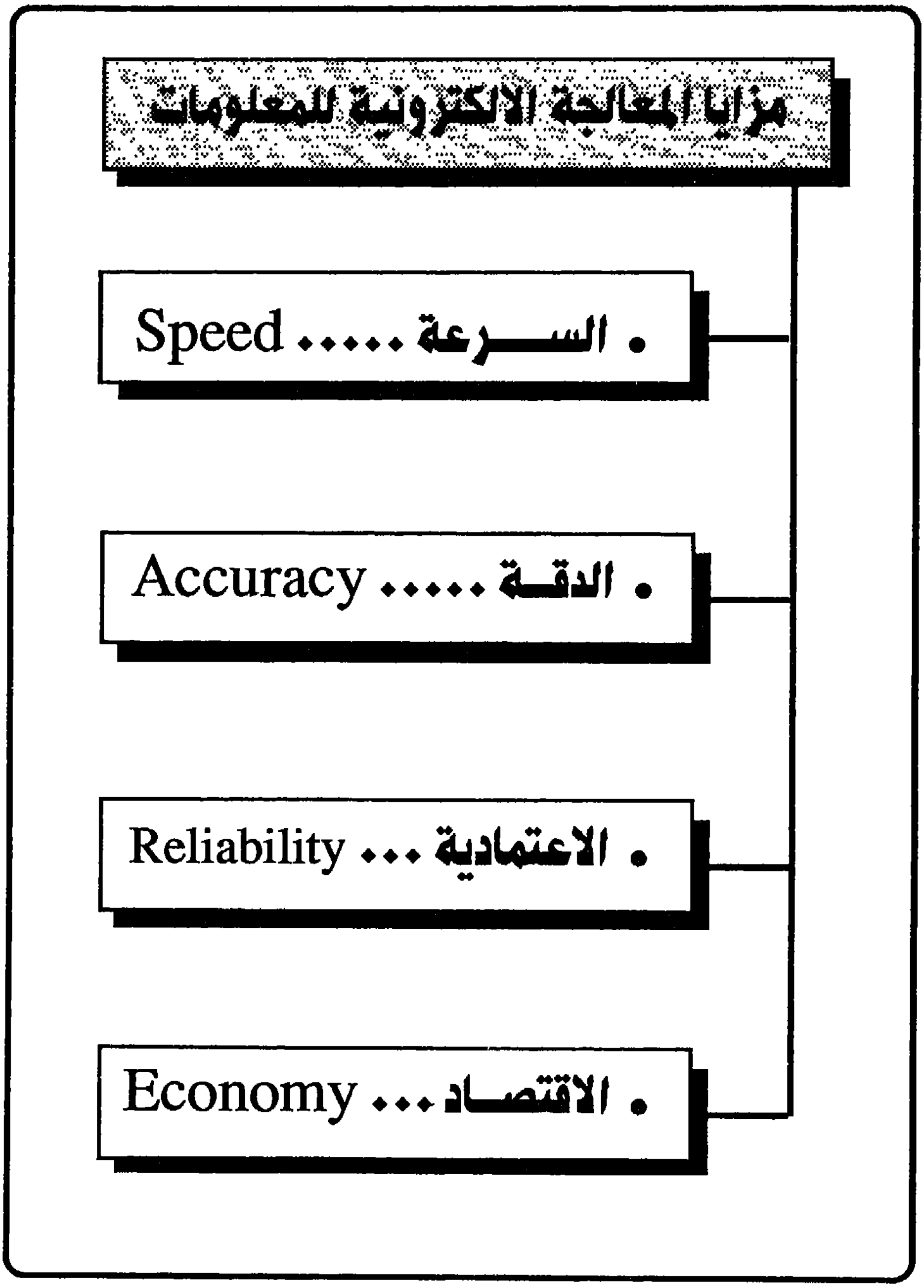
  الثانية الواحدة = مليون ميكروثانية [$١٠^{٦}$ = ١٠٠٠ ٠٠٠]

- النانو ثانية Nanosecond(ns)

  الثانية الواحدة = بليون نانو ثانية [$١٠^{٩}$ = ١٠٠٠ ٠٠٠ ٠٠٠]

- البيكو ثانية Picosecond (ps)

  الثانية الواحدة = تريلليون بيكو ثانية [$١٠^{١٢}$ = ١٠٠٠ ٠٠٠ ٠٠٠ ٠٠٠]



شكل (١/٢) المزايا الأساسية لنظم معالجة المعلومات المرتبطة بالحاسب

ويجب التنويه هنا إلى أن سرعة ادخال البيانات إلى الحاسب واخراج المعلومات منه تصل إلى بضعة مئات من العمليات فقط فى الدقيقة الواحدة (سرعة وحدات الادخال والاخراج والعرض المرئى) . ولكن السرعات الفائقة المشار إليها هى سرعة التداول داخل وحدة المعالجة المركزية بالحاسب .

■ **الدقة Accuracy**

يمكن للحاسب معالجة أحجام ضخمة من المعلومات بدقة عالية طبقا لمجموعة من الاجراءات الصعبة والمعقدة والمتكررة والتى يستحيل على الانسان اجراؤها . ففى نظم معالجة المعلومات اليدوية يقوم الانسان باداء وظائف معالجة المعلومات بصورة متكررة لأحجام ضخمة من البيانات . وهى عملية مرهقة ومتعبة ومعرضة للعديد من الأخطاء .

ويعنى هذا أن الحاسب ينتج دائما معلومات دقيقة خالية من الأخطاء . ومع ذلك تعتبر أخطاء الحاسب قليلة جداً بالمقارنة مع حجم البيانات الهائل الذى يتم معالجته ، والتى تكون فى الغالب ، نتيجة أخطاء بشرية منها :

- خطأ للمبرمج فى البرنامج الذى يقوم بعملية المعالجة (برنامج غير صحيح) .
- خطأ للمشغل عند تغذية البيانات الداخلة (بيانات غير صحيحة)

أى كالقول المأثور النفايات تؤدى الى النفايات
Garbage-in, Garbage-out (GIGO)

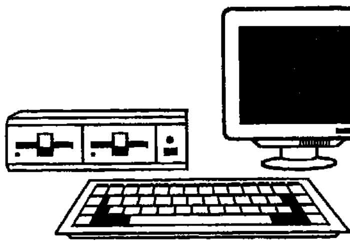
■ **الاعتمادية Reliability**

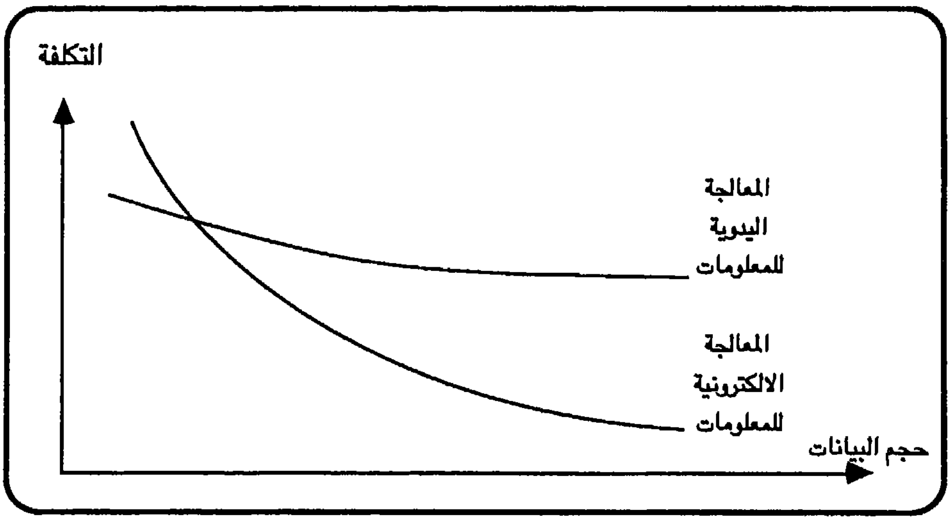
تعتبر الدقة فى المعالجة الالكترونية للمعلومات ذات علاقة مباشرة مع الثقة غير العادية فى الحاسب ، وأنه شئ جدير بأن يعتمد ويعول عليه . وتعمل الحاسبات الالكترونية الحديثة فى اتساق ودقة لفترات طويلة من الزمن بدون حدوث أى عطل أو خلل Failure وتعتبر دوائرها الالكترونية ذات اعتمادية عالية ولها خصائص المراجعة الذاتية التى تضمن تشخيصاً آليا ودقيقاً لحالات الخلل .

وتساعد مثل هذه التشخيصات الداخلية وعمليات مراجعة الصيانة الوقائية الدورية Regular Preventive Maintenance فى ضمان وجود اعتمادية توافقية .

■ الاقتصاد Economy

إن سرعة ودقة واعتمادية الحاسبات الالكترونية قد تكون متوفرة في عدد قليل فقط من المنشآت الكبرى إذا لم تكن من أجل اقتصاد حقيقى فى استخدام الحاسب . وقد أظهر تحليل التكلفة لمعالجة المعلومات فى أحجام مختلفة أن المعالجة الالكترونية للمعلومات أكثر قبولا للتبرير الاقتصادى عن المعالجة اليدوية للمعلومات . وقد استمرت تلك الميزة فى التكلفة مع الزيادة المطردة فى تكنولوجيا الحاسبات الالكترونية والتى ادت الى خفض التكلفة بصورة ملحوظة ، كما هو موضح فى شكل (٢/٢) .





شكل (٢/٢) العلاقة بين حجم البيانات المعالجة والتكلفة

٢/٢ وظائف نظام الحاسب Computer System Functions

مثل أى نظام معالجة معلومات ، يمكن النظر للحاسب الالكترونى كنظام ينفذ وظائف النظام الأساسية والموضحة بشكل (٢/٢) وهى :

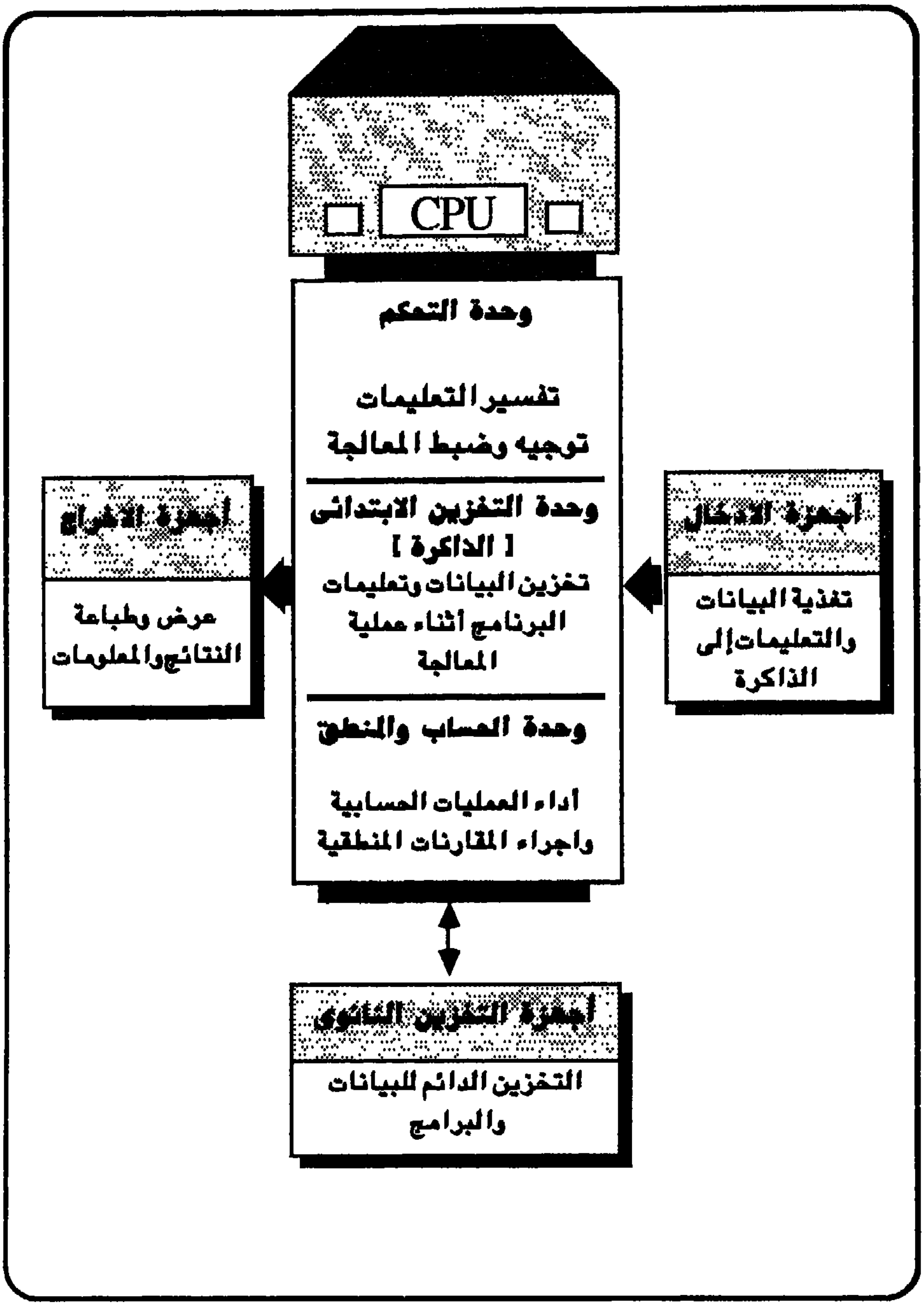
- الادخال .... Input
- المعالجة .... Processing
- التخزين .... Storage
- الرقابة .... Control
- الاخراج .... Output

واذا طبقنا تلك الوظائف على أجهزة ومعدات الحاسب الالكترونى ، يمكننا وصف نظام الحاسب Computer System (من الحاسبات الدقيقة Microcomputers إلى الحاسبات العملاقة Super Computers) كأنه نظام من الأجهزة المرتبة طبقاً لوظائف النظام System Functions التالية :

١/٢/٢ وظيفة الادخال Input Function

يتم تغذية البيانات Data والتعليمات Instructions إلى ذاكرة الحاسب من خلال وظيفة الادخال . ويتم تغذية البيانات والتعليمات بطريقة مباشرة On-line إلى نظام الحاسب من خلال لوحات مفاتيح طرفيات الحاسب Computer Terminal Keyboards أو بطريقة غير مباشرة Off-line بتحويلها أولا لوسط ادخال يمكن قراءته بواسطة الماكينة مثل القرص الممغنط أو الشريط الممغنط . مثال ذلك ، البيانات المدونة فى المستندات الأصلية Source Documents يمكن تسجيلها على قرص ممغنط وبعد ذلك تغذيتها إلى نظام الحاسب من خلال وحدة الأقراص الممغنطة .

وتقوم معظم نظم الحاسبات بمراقبة تدفق كل من البيانات والتعليمات الداخلة إلى الحاسب من خلال العديد من أجهزة الادخال Input Devices ، مثل :



شكل (٢/٣) الوظائف الاساسية لنظام الحاسب الالكترونى

- قارئ الحروف الضوئية ..... Optical Character Reader
- قارئ الشفرة الشريطية .... Bar Code Reader
- لوحة الرسوم البيانية .... Graphic Tablet
- الفأره والقلم الضوئى .... Mouse and Light Pen

وتقوم أجهزة الادخال بتحويل البيانات وتعليمات البرامج إلى نبضات كهربائية Electrical Impulses والتى تأخذ طريقها إلى وحدة التخزين الابتدائية (الذاكرة) حيث تمكث بها لحين الحاجة اليها .

٢/٢/٢ وظيفة المعالجة Processing Function

يتم أداء وظيفة المعالجة فى نظام الحاسب بواسطة **وحدة المعالجة المركزية** Central Processing Unit-CPU والتى تعتبر اكثر مكونات الأجهزة Hardware Components أهمية فى نظام الحاسب . وتعرف وحدة المعالجة المركزية فى الحاسبات الدقيقة Microcomputers باسم **وحدة المعالج الدقيق** Microprocessor Unit-MPU . ووحدة المعالجة المركزية هى الوحدة التى تقوم بانجاز كافة المعالجات التى تتم على البيانات وتراقب باقى الوحدات التى يتكون منها نظام الحاسب . وتنقسم وحدة المعالجة المركزية إلى ثلاثة وحدات فرعية أساسية هى :

■ **وحدة التخزين الابتدائى Primary Storage Unit**

وتعرف أيضا هذه الوحدة باسم **الذاكرة** Memory . وتستخدم فى تخزين وتداول كافة البيانات والتعليمات الداخلة إلى الحاسب ، بالإضافة إلى المعلومات الناتجة من عملية المعالجة .

■ **وحدة التحكم Control Unit**

تستخدم فى مراقبة وتوجيه جميع الوحدات الأخرى المكونة لنظام الحاسب ، بالإضافة إلى تنظيم وادارة جميع عمليات المعالجة التى يتم تنفيذها بواسطة نظام الحاسب .

■ **وحدة الحساب والمنطق Arithmatic - Logic Unit ALU**

تستخدم فى اداء جميع العمليات الحسابية (الجمع ، الطرح ، الضرب ، القسمة) والمقارنات (أكبر من ، يساوى ، أقل من) المطلوب تنفيذها على البيانات .

٣/٢/٢ وظيفة التخزين Storage Function

يمكن للحاسب تخزين كل من البيانات والتعليمات داخلياً فى وحدة التخزين الابتدائى (الذاكرة) بوحدة المعالجة المركزية ، أو خارجياً فى أجهزة التخزين الثانوى Secondary Storage Devices والتى تستخدم أوساط التخزين Storage Media التالية :

- الشريط المغنط .... Magnetic Tape
- القرص الصلب المغنط ..... Magnetic Hard Disk
- القرص المرن المغنط .... Magnetic Floppy Disk

وتستخدم هذه الأوساط فى الأغراض الهامة التالية :

- أوساط دائمة لتخزين البيانات لفترات زمنية طويلة .
- أوساط دائمة لحفظ البرمجيات Software .
- أوساط تخزين كامتداد لوحدة التخزين الابتدائى ، عندما تكون كمية البيانات المتداولة أثناء عملية المعالجة أكبر من سعة الذاكرة .

٤/٢/٢ وظيفة الرقابة Control Function

تعتبر وحدة التحكم Control Unit بوحدة المعالجة المركزية هى مكونة الرقابة فى نظام الحاسب . حيث تقوم وحدة التحكم بالحصول على تعليمات البرنامج المخزنة بالذاكرة ، وتقوم بتفسيرها ومن ثم ارسال توجيهات إلى المكونة المناسبة ينظام الحاسب . وطبقا لهذه التعليمات المرسلة يتم أداء عمليات معالجة البيانات المطلوبة . وتقوم وحدة التحكم باخبار أجهزة الادخال والتخزين الثانوى ماهى البيانات والتعليمات المطلوب قراءتها بالذاكرة ، وكذلك اخبار وحدة الحساب والمنطق : ماهى العمليات المطلوب ادائها ، وأين سيتم تخزين

النتائج فى الذاكرة ، وأخيراً توجيه أجهزة الاخراج المناسبة لتحويل البيانات التى تمت معالجتها إلى أوساط اخراج Output Media مفهومة لدى الانسان أو أوساط اخراج مناسبة للماكينة من أجل استخدامها كأوساط ادخال فى عمليات أخرى .

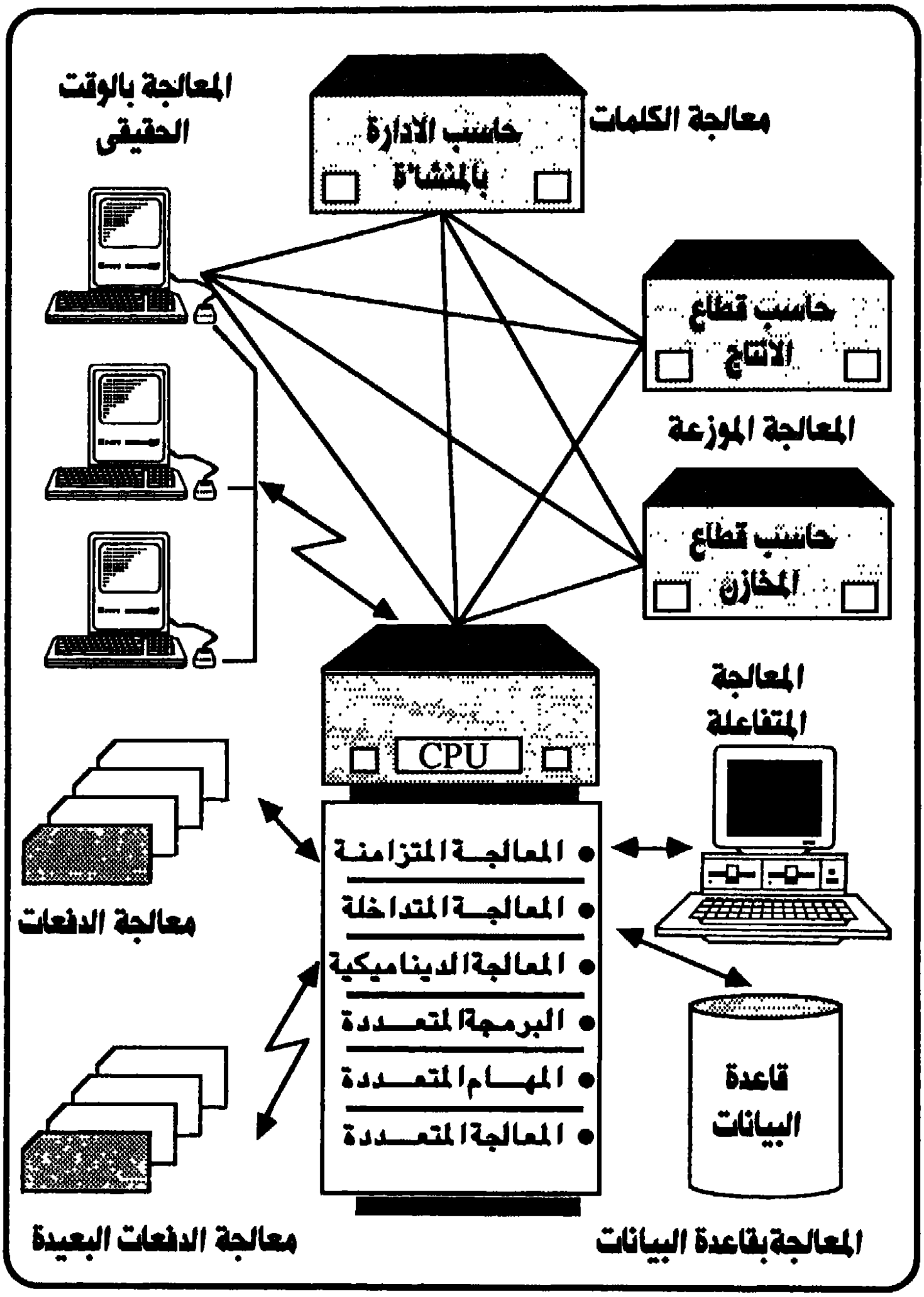
٥/٢/٢ وظيفة الاخراج Output Function

تعتبر الوظيفة الأساسية لأجهزة الاخراج Output Devices هى تحويل البيانات التى تمت معالجتها (المعلومات) من شكل نبضات كهربائية إلى شكل مفهوم للانسان Human - Intelligible أو شكل مقروء بالماكينة Machine - readable . مثال ذلك من أجهزة الاخراج : **الطابعات عالية السرعة High-Speed Printers** التى تنتج تقارير مطبوعة تسمى **نسخ مطبوعة Hard Copy** ، بينما تقوم طرفيات الحاسب بعرض صور مرئية تسمى **نسخ مرئية Soft Copy** ، كذلك **أجهزة الاستجابات الصوتية Audio Response Devices** تنتج **أصواتا مسموعة Audible Sounds** وكلمات منطوقة . ومعظم الحاسبات يمكنها التحكم آليا فى العديد من أجهزة الاخراج مثل :

- الطابعات .... Printers
- طابعات الرسوم البيانية .... Graphics Printers
- أجهزة العرض المرئى .... Visual Display Devices
- أجهزة المخرجات القلمية ..... Filmed Output Devices

٣/٢ نظم المعالجة الالكترونية للمعلومات
Electronic Information Processing [EIP] Systems

يوضح شكل (٤/٢) ملخصا لنظم معالجة المعلومات الالكترونية ، ويسلط الضوء على التغييرات التى حدثت فى نظم المعالجة . حيث أن نظم المعالجة اليدوية للبيانات قد تم استبدالها بنظم المعالجة الالكترونية للبيانات والتى اعتمدت على طرق **المعالجة بالدفعات Batch Processing** . وفى أواخر الخمسينات وأوائل الستينات بدأت **نظم المعالجة الالكترونية للبيانات بالوقت الحقيقى Real Time EDP Systems** فى الظهور إلى جانب **نظم معالجة الدفعات البعيدة Remote Batch Processing Systems** . وقد تطورت نظم المعالجة بصورة متزايدة مع التحسينات



شكل (٤/٢) نظم المعالجة الالكترونية للمعلومات

التى أدخلت على حاسبات الجيلين الثالث والرابع - (١٩٦٥ - ١٩٨٥) التى جعلت **نظم المعالجة الموزعة Distributed Processing Systems** ممكنة مع الحاسبات الدقيقة Microcomputers والحاسبات الصغيرة Minicomputers والطرفيات الذكية Intelligent terminals والحاسبات الأخرى المنتشرة خلال المنشأة والمتصلة فيما بينها بشبكات اتصالات البيانات Data Communications Networks . وتتضمن التطورات الأخرى **نظم معالجة قواعد البيانات Database Processing Systems** والتى تتكامل بها عمليات تخزين واسترجاع واستخدام البيانات ، بالاضافة إلى **نظم معالجة الكلمات بالحاسب Computerized Word Processing System** حيث يقوم الحاسب بعملية اعداد التقارير والمكاتبات بطريقة آلية ، وتسهيل الاتصالات المكتبية الأخرى . وهذه التطورات تبرر الاعتماد المتبادل لمعالجة البيانات والمعلومات ، والتخزين والاتصالات . وقد أدت نظم معالجة المعلومات الحديثة إلى تكامل عمليتى معالجة البيانات ومعالجة الكلمات بمساعدة نظم الاتصالات البعيدة المتطورة ، وقد أدت أيضا إلى تكامل ارسال ومعالجة البيانات والكلمات والصور والأصوات .

ويوضح شكل (٤/٢) أيضا أن نظم الحاسب لها عدة قدرات معالجة Processing Capabilities أساسية منها :

- المعالجة المتزامنة ...... Concurrent Processing
- المعالجة المتداخلة ..... Overlapped Processing
- المعالجة الديناميكية ...... Dynamic Processing
- المهام المتعددة .... Multitasking
- البرمجة المتعددة .... Multiprogramming
- المعالجة المتعددة .... Multiprocessing

ومن الأهمية أن نكتسب فهماً أساسياً عن هذه القدرات حيث أنها قد جعلت الاستخدام الفعال والمؤثر للحاسبات الالكترونية ممكنا من أجل معالجة المعلومات الحديثة . والسؤال الآن ... ماهو الهدف الأساسى لهذه القدرات المختلفة ؟ والإجابة هى ... الاستخدام الفعال لمصادر نظام الحاسب . والمشكلة هى أن وحدة المعالجة المركزية CPU لنظام الحاسب (أو وحدة المعالج الدقيق MPU فى الحاسب الدقيق) تعمل بسرعة عالية جداً (نانو ثانية) . وبالتالى ، تظل وقتا طويلا بلا عمل ، نظراً للبطء الشديد فى الادخال عن

طريق لوحة المفاتيح أو تضاؤل سرعة الطابعات وسواقات الأقراص بالمقارنة مع السرعة الرهيبة لوحدة المعالجة المركزية . ومن الجدير بالذكر أن مئات الآلاف من النانو ثانية قد يمضيها الحاسب فى انتظار أن تقوم بادخال أمر مكون من حرف واحد فقط . ورغم أن الطابعات عالية السرعة وسواقات الأقراص تعملان بطريقة أفضل نسبيا لكنها مازالت أبطأ كثيراً جداً من وحدة المعالجة المركزية .

١/٣/٢ المعالجة المتزامنة Concurrent processing

ماهو الحل للمشكلة السابقة ؟ الأجابة .. هى المعالجة المتزامنة ، حيث يمكن للحاسبات أعطاء قدرة العمل لأكثر من مهمة واحدة فى زمن واحد (متزامنة) وهذا مصحوب بتشكيلة من موارد الأجهزة والبرمجيات . وتكون الأجهزة مع القدرات المتطورة لوحدات المعالجة المركزية المتطورة والمعالجات الدقيقة وأجهزة التخزين عالية السرعة وأجهزة بينيات الادخال والاخراج ضرورية . وبدرجة أكثر أهمية ، فإن برامج التحكم التى تدير استخدام موارد نظام الحاسب لأكثر من مهمة واحدة أو برنامج واحد أو مستفيد واحد هى الحاجة الملحة . والمعالجة المتزامنة ، من جهة أخرى ، هى القدرة الأساسية التى يمكن تنفيذها بعدة وسائل . والقدرات الأكثر تحديداً مثل المعالجة المتداخلة ، والمعالجة الديناميكية للعمل ، والمهام المتعددة ، والبرمجة المتعددة ، والمعالجة المتعددة هى الطرق البديلة التى يمكن بها تنفيذ المعالجة المتزامنة . وسوف نناقش الدور الذى تلعبه كل من هذه القدرات .

وتحل المعالجة المتزامنة مشاكل الاستخدام غير الفعال لموارد الحاسب وتزيد من انتاجية Throughput أداء نظام الحاسب . ويمكن تعريف الانتاجية على النحو التالى :

إنتاجية Throughput أداء الحاسب هى أجمالى كمية معالجة المعلومات الكاملة الحادثة أثناء فترة زمنية معينة .

لذلك ، فإن كفاءة نظام الحاسب لاتقدر بواسطة سرعة أجهزة الادخال والمعالجة والاخراج به ، ولكن بواسطة انتاجية أدائه . والمعالجة المتزامنة تساعد فى تقليل وقت الدورة Turnaround Time للحاسب والذى يمكن تعريفه على النحو التالى :

وقت الدورة Turnaround Time للحاسب هو الفترة الزمنية اللازمة لاتمام مهمة معالجة معلومات معينة (الفترة المستغرقة لارسال البيانات والحصول على المعلومات) .

وتساعد الأساليب الفنية للمعالجة المتزامنة على زيادة الانتاجية بدرجة كبيرة لمعظم نظم معالجة معلومات الأعمال التجارية مع تقليل زمن الدورة لها ، لأن تطبيقات الأعمال التجارية تتميز بوجود كم هائل من المدخلات والمخرجات ، ومن ثم تتطلب عمليات ادخال واخراج كثيرة جداً والتى تعمل على فقد مقادير كبيرة من زمن وحدة المعالجة المركزية .

٢/٣/٢ المعالجة المتداخلة Overlapped Processing

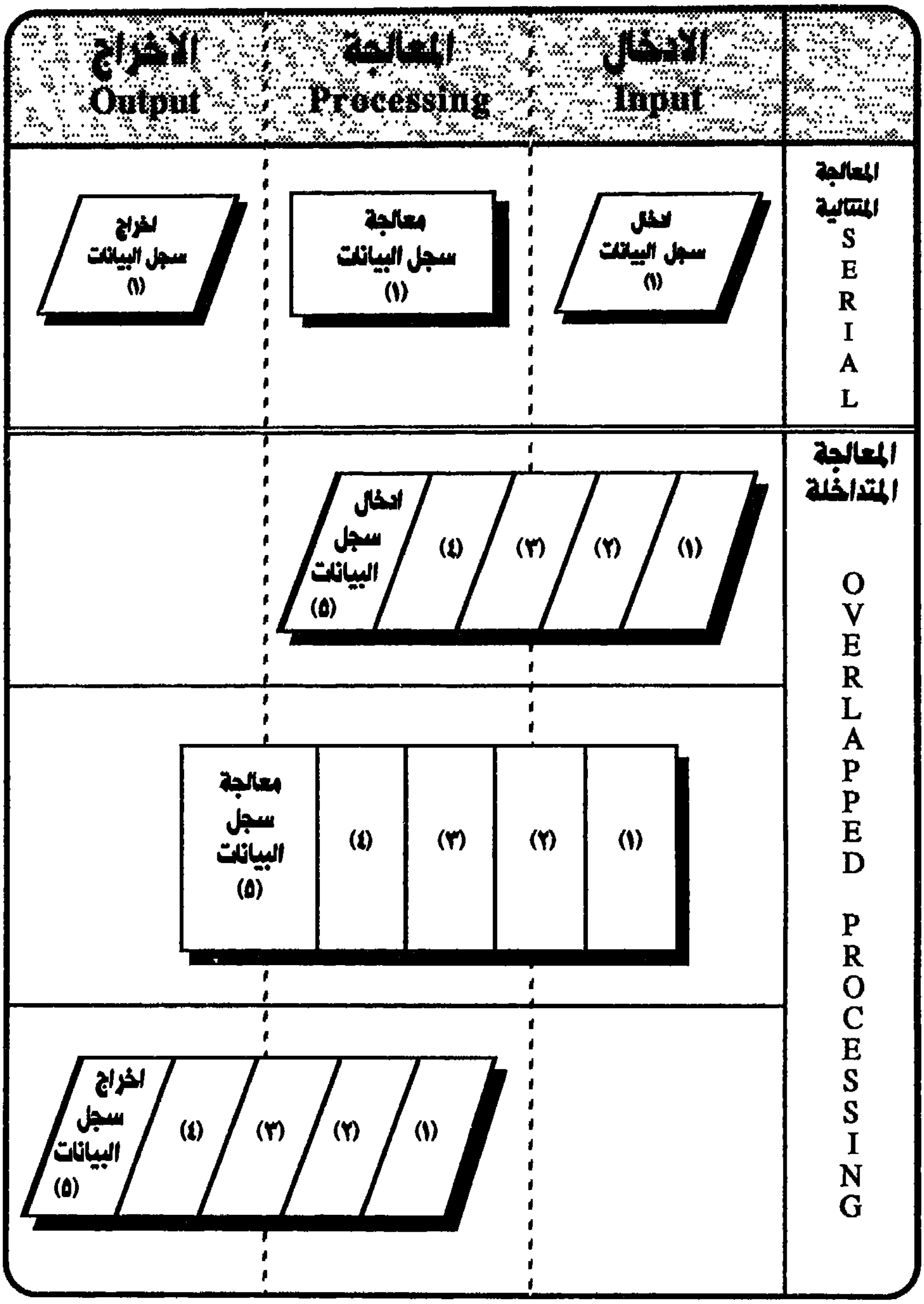
تساعد قدرات المعالجة المتداخلة نظام الحاسب على زيادة استخدام وحدة المعالجة المركزية به عن طريق تداخل عمليات الادخال والاخراج والمعالجة . وقد جعلت أجهزة بينيات الادخال والاخراج (مثل التخزين المؤقت buffers ، وحدات مراقبة الادخال والاخراج والقنوات) ، وبرمجيات النظام (برامج ادارة البيانات لنظام التشغيل) تلك المعالجة ممكنة . والمعالجة المتداخلة عكس المعالجة المتتالية Serial Processing ، حيث أن وظيفة المعالجة لايمكن أن تحل محلها حتى تكتمل وظيفة الادخال . ويجب أن تنتظر وظيفة الاخراج حتى تتم وظيفة المعالجة . وكنتيجة لذلك ، فإن أجهزة الادخال والمعالجة والاخراج فى نظام الحاسب تكون عاطلة فى اجزاء كبيرة من الوقت اللازم لاكمال مهمة معالجة البيانات .

ويكون نظام الحاسب مقيد الادخال والاخراج Input / Output bound إذا كان من الواجب أن تنتظر وحدة المعالجة المركزية حتى تقوم أجهزة الادخال والاخراج بتنفيذ وظائفها . بينما يكون نظام الحاسب مقيد العمليات Process-bound (أو ذا وحدة معالجة مركزية مقيدة) إذا كانت أجهزة الادخال والاخراج فى إنتظار أن تقوم وحدة المعالجة المركزية بالمعالجات الحسابية والعمليات الأخرى . أنظر شكل (٢/٥) .

وتتضمن المعالجة المتداخلة Overlapped Processing نشاطا يعرف باسم اسبول

Simultaneous Peripheral Operation On-Line [SPOOL]

وتعنى عملية الأجهزة المحيطية المتزامنة المباشرة والتى تسمح لعمليات الادخال والاخراج بالحدوث فى وقت واحد مع عمليات المعالجة . ويتم تخزين بيانات الادخال من الأجهزة بطيئة السرعة بصفة مؤقتة على وحدات التخزين الثانوى عالية السرعة مثل الأشرطة الممغنطة والأقراص الممغنطة . وتكون البيانات صفا Queue (خط انتظار) يمكن الوصول إليه بسرعة عن طريق وحدة المعالجة المركزية . وبيانات الاخراج يمكن نقلها بسرعة



شكل (٢/٥) المعالجة المتتالية والمعالجة المتداخلة

بواسطة وحدة المعالجة المركزية إلى وحدات تخزين عالية السرعة وتكون صفا اخر للانتظار تمهيدا لاخراجها عن طريق أجهزة الاخراج بطيئة السرعة مثل الطابعات . ونظام تشغيل الحاسب فى هذه الحالة يحتاج إلى برنامج خدمة خاص Special Utility Program لمراقبة وتوجيه **عملية الأسبول Spooling Process** .

٢/٣/٢ المعالجة الدنياميكية للعمل Dynamic Job Processing

تسمح بعض نظم التشغيل بأن يقوم الحاسب بأداء **معالجة الأعمال المتراصة Stacked Job Processing** والتى يتم فيها تنفيذ سلسلة من أعمال معالجة البيانات باستمرار بدون تدخل موظف التشغيل المطلوب بين كل عمل . وتتصل المعلومات الضرورية بنظام التشغيل عن طريق استخدام **لغة مراقبة العمل Job Control Language** والمكونة من أوامر ضبط العمل المختلفة . وتمد أوامر لغة مراقبة العمل نظام التشغيل بتلك المعلومات كمتتابعة من الأعمال المطلوب معالجتها بأجهزة الادخال والاخراج المطلوبة لكل عمل .

ويستخدم اصطلاح **المعالجة الديناميكية للعمل Dynamic Job Processing** فى وصف التغيير المستمر فى عمليات الحاسب المطلوبة عن طريق المعالجة الالكترونية للمعلومات والمتوفرة بواسطة نظم تشغيل حالية كثيرة . وفى المعالجة الديناميكية للعمل ، لاتعالج الأعمال فى حزم بالتوالى ، ولكن يتم معالجتها طبقا لتغيير **نظام مقاطعة الأولوية Priority interrupt System** . ونظام الأولويات يتم انجازه للأعمال ، وخطوات العمل ، ومواضع التشغيل المتنوعة التى تشير إليها عندما يمكن مقاطعة وحدة المعالجة المركزية لمعالجتها وتحويلها إلى مهمة أخرى . وعلى سبيل المثال ، اشارة الخطأ أو الاشارة من موظف التشغيل لها أولوية أعلى من حسابات معالجة الأجور .

ونظام أولوية المقاطعة يتطلب دائما تقسيم الوقت إلى شرائح time Slicing والتى يتم فيها تخصيص شريحة معينة لكل عمل من زمن وحدة المعالجة المركزية (وبالتالى هو جزء من الثانية) كما يقاس بواسطة ساعة ألكترونية فى الحاسب . وتنقطع الأعمال اذا زادت شريحة الزمن المخصص ، ويتم استبدالها بالعمل المنتظر ، ويتم تخصيص أولوية أخرى من أجل المعالجة اللاحقة . وينتج نظام أولوية المقاطعة عموماً فى خط انتظار أو صف من

الأعمال التى يتم تخزينها فى مخزن رئيسى أو فى أجهزة تخزين ذات اتصال مباشر تسمى **التخزين المتبادل** Swapping . وهكذا ، فإن المعالجة الديناميكية للعمل تتضمن التبادل المتواصل للأعمال وخطوات العمل بين التخزين الرئيسى والتخزين المتبادل على أساس جدول الصفوف المعدلة باستمرار وجدول أولوية الاعاقة المحفوظ بواسطة نظام التشغيل .

٤/٣/٢ البرمجة المتعددة مقابل المعالجة المتعددة

Multiprogramming Versus Multiprocessing

يمكن تعريف **المعالجة المتعددة** Multiprocessing على النحو التالى :

> **المعالجة المتعددة هى قدرة نظام الحاسب ذى المعالج المتعدد Multiprocessor على تنفيذ عدة تعليمات Several Instructions فى وقت واحد .**

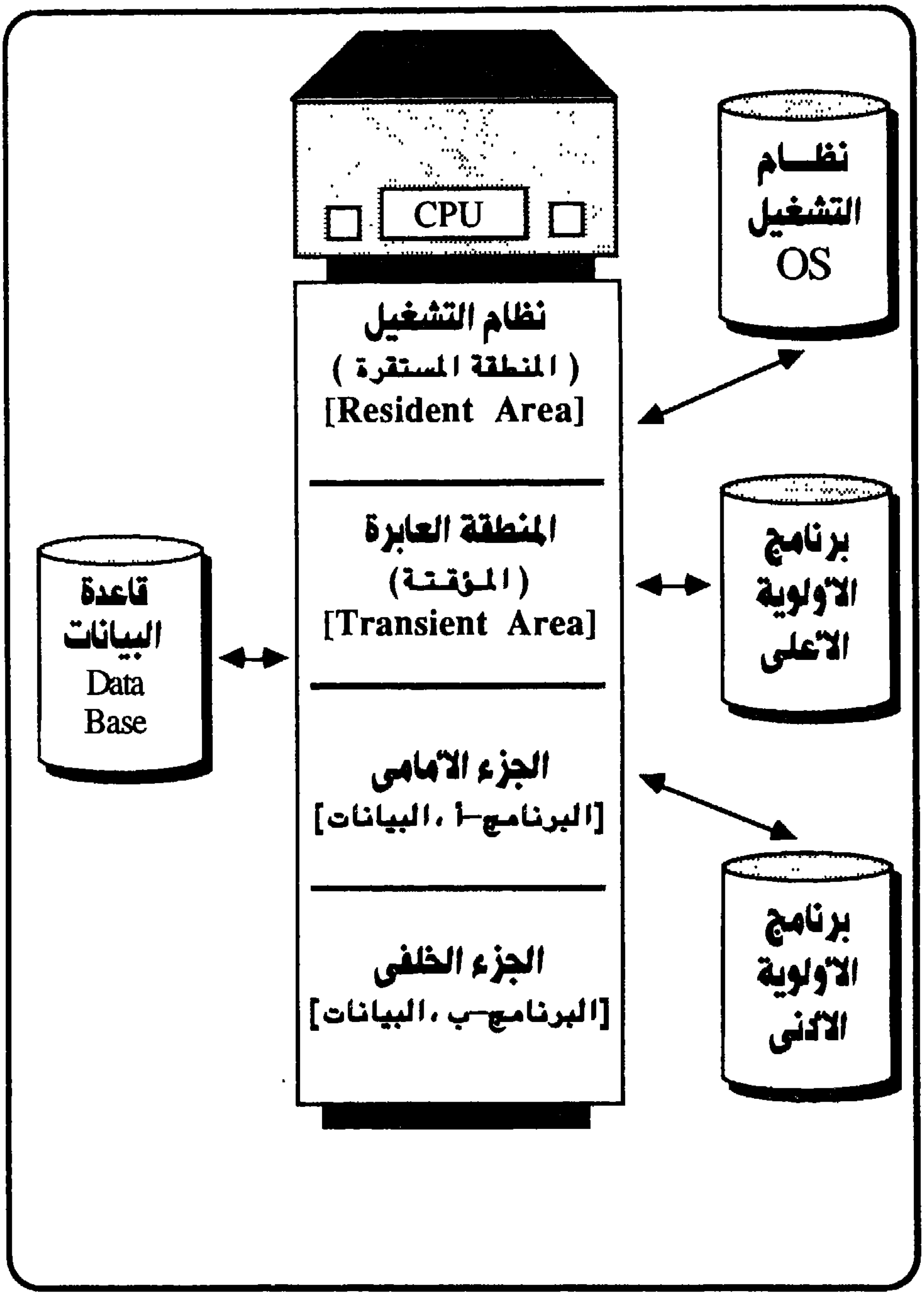
بينما يمكن تعريف **البرمجة المتعددة** Multiprogramming على النحو التالى :

> **البرمجة المتعددة هى قدرة نظام الحاسب ذى المعالج الوحيد Uniprocessor على معالجة برنامجين أو أكثر فى نفس الوقت (أى بطريقة متزامنة Concurrenting) .**

وفى الحقيقة ، يتم تنفيذ تعليمة واحدة فى وقت معين بواسطة وحدة المعالجة المركزية . ومن جهة أخرى ، تتحول وحدة المعالجة المركزية بسرعة فى تنفيذ التعليمات من برنامج إلى آخر والذى يعطى تأثير العملية المتزامنة . والبرمجة المتعددة يتم انجازها بتخزين كل أ جزء من عدة برامج فى المخزن الابتدائى ثم التحول من تنفيذ برنامج إلى آخر من خلال عملية بينية Interleaving Process . ويؤدى هذا بواسطة نظام تشغيل محسن Enhanced Operating System أو برنامج بيئة التشغيل الذى ينقل برامج كاملة أو أجزاء من البرامج والبيانات من وإلى الذاكرة الابتدائية من أجهزة التخزين الثانوى . وهى تسمح كذلك بالعمليات الحسابية أو المنطقية من أجل برنامج واحد يمكن أداؤه بينما تؤدى عمليات الادخال أو الاخراج أو التخزين فى وقت واحد ولعدة برامج أخرى .

وكذلك يؤخذ فى الاعتبار شكل ما من البرمجة المتعددة هو **المهام المتعددة Multitasking** الذى يتضمن الاستخدام المتزامن لنفس الحاسب فى تحقيق عدة مهام معالجة معلومات متنوعة . وكل مهمة قد تتطلب استخدام برنامج مختلف أو الاستخدام المتزامن لنفس النسخة من البرنامج عن طريق عدة مستفيدين . وكل مهمة بهذا المضمون يتم تحديدها كوحدة من العمل تتضمن تنفيذ برنامج منفصل وبرنامج فرعى وعملية ادخال واخراج ، .. الخ . وتسمح مقدرة البرمجة المتعددة لنظام الحاسب بالاستخدام الأفضل لوقت وحدة المعالجة المركزية ، حيث أن الجزء الأكبر من وقتها يمكن استهلاكه عندما تنتظر بين الأعمال . وعندما تتضمن المعالجة الديناميكية للعمل البرمجة المتعددة ونظام التشغيل يخصص أجزاء من المخزن الرئيسى بين الأعمال المختلفة وأجزاء العمل . ويقسم نظام التشغيل المخزن الرئيسى إلى عدة تقسيمات ثابتة أو متغيرة أو إلى عدد كبير من الصـفحات . ويسمح هذا لعدة برامج أن تتم معالجتها أثناء نفس الفترة من الزمن .

ويوضح شكل (٦/٢) تقسيم المخزن الرئيسى إلى ثلاثة أجزاء ثابتة : أحدها من أجل نظام التشغيل ، **والجزء الأمامى Foreground Partition** من أجل البرامج ذات الأولوية الأعلى High Priority ، **والجزء الخلفى Background Partition** من أجل البرامج ذات الأولوية الأدنى Low Priority . ومثاليا ، فإن البرامج ذات الأولوية الأعلى لها متطلبات ادخال/اخراج واسعة ولكن تتطلب فقط مقادير صغيرة من زمن معالجة وحدة المعالجة المركزية . والأعمال ذات الأولوية الأدنى لها عموما متطلبات معالجة واسعة لوحدة المعالجة المركزية أو هى أعمال روتينية لاتتطلب معالجة فورية . وعلى سبيل المثال ، نظام المشاركة الزمنية Timesharing المرتبط بطرفيات بعيدة كثيرة يستخدم الجـزء الأمامـى ، بينما المعالجة المعكوسة للعمل حلت محل الجزء الخلفى . ويوضح شكل (٦/٢) أن برامج التطبيقات وأجزاء نظام التشغيل يتم تخزينه على أجهزة تخزين للوصول المباشر مثل وحدات الأقراص الممغنطة بحيث أنه يمكن ترددها جيئة وذهابا بين أجهزة التخزين الابتدائى والثانوى . لاحظ أن جزءاً فقط من نظام التشغيل يستقر باستمرار فى **المنطقة المستقرة Resident Area** فى وحدة التخزين الابتدائى . والبرامج الأخرى من نظام التشغيل تنتقل إلى **المنطقة العابرة Transient Area** فى وحدة التخزين الابتدائى من جهاز استقرار نظام القرص الممغنط كلما دعت الحاجة .



شكل (٦/٢) البرمجة المتعددة بأجزاء ثابتة

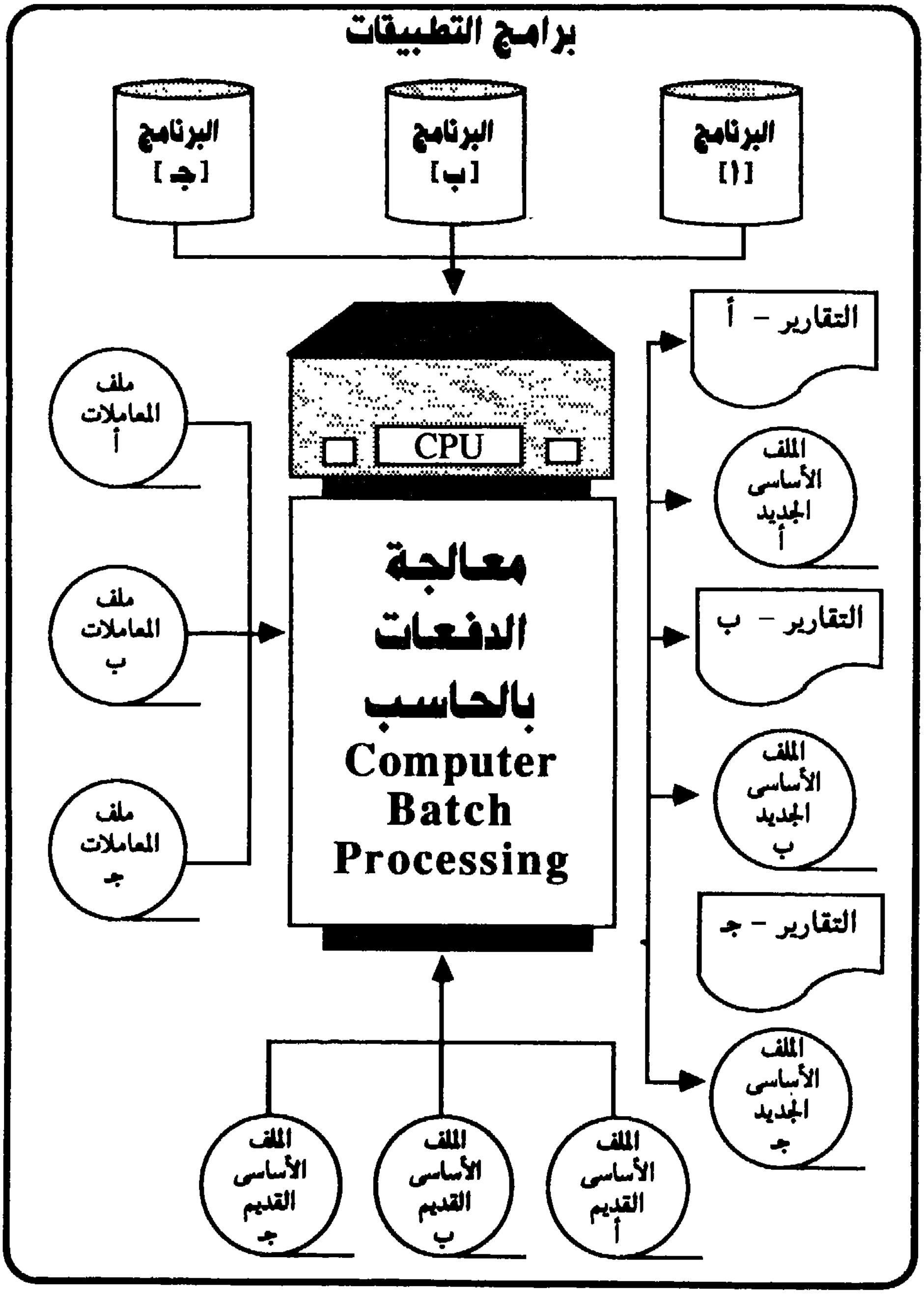
٢/٣/٥ المعالجة بالدفعات Batch Processing

يتم تجميع البيانات فى نظام المعالجة بالدفعات على فترات زمنية محددة ، ثم معالجتها بصفة دورية . وتتضمن المعالجة بالدفعات عموما العناصر التالية :

- تجميع مستندات المصدر Source Documents (مثل فواتير المبيعات ، أذون الصرف ، .. الخ) فى مجموعات تسمى **الدفعات Batches**
- تسجيل بيانات المعاملات Transaction Data على أوساط الادخال مثل الشريط المغنط أو القرص المغنط .
- فرز المعاملات الموجودة فى ملف المعاملات Transaction File فى نفس تتابع سجلات الملف الأساسى Master File
- تتم المعالجة بواسطة الحاسب لاستخراج الملف الأساسى المعدل Updated Master File وانتاج مجموعة متنوعة من التقارير (مثل تقارير الرقابة الادارية) ، والمستندات (مثل : فواتير العملاء ، ايصالات استهلاك الكهرباء ، .. الخ) .

وفى المعالجة بالدفعات ، ليست البيانات فقط من أجل تطبيق خاص أو عمل والمتجمعة من خلال دفعات ولكن يتم عموما تجميع عدد من الأعمال فى مجموعات ، حيث تعالج دوريا (يوميا ، أسبوعيا ، شهريا) . والأساس المنطقى للمعالجة بالدفعات هو أن البيانات والأعمال المطلوب تجميعها فى دفعات ومعالجتها دورياً طبقا لخطة مجدولة للاستخدام الفعال لنظام الحاسب ، فضلا عن السماح للبيانات والأعمال المطلوب معالجتها بطريقة غير منظمة وعشوائية . وبالطبع ، هذه الكفاءة والاقتصاد والرقابة يتم تحقيقها بواسطة تقديم المعالجة الفورية للبيانات لمستفيدى الحاسب . وفى مثال نموذجى للمعالجة بالدفعات يتم تجميع المعاملات المصرفية ومختلف الشيكات التى يتم ايداعها فى البنوك أثناء اليوم فى مجموعات من أجل معالجة لاحقة كل مساء . ولذلك ، فإن أرصدة عملاء البنك يتم تعديلها على أساس يومى ، والكثير من تقارير الادارة تستخرج يومياً .

ويوضح شكل (٢/٧) نظام المعالجة بالدفعات حيث يتم معالجة مجموعات البيانات وبرامج الحاسب والملفات الأساسية لعدة أعمال مختلفة يوميا طبقا لخطة مجدولة يتم اعدادها بواسطة قسم عمليات الحاسب فى المنشأة . والملفات الأساسية يتم تعديلها باجراء أية تغييرات ضرورية للسجلات فى الملفات المعتمدة على محتوى الدفعات من بيانات المدخلات . وتأخذ المخرجات شكل التقارير المطلوبة ويتم تعديل الملفات الأساسية .



شكل (٢/٧) نظام معالجة الدفعات

■ معالجة الدفعات بالوصول البعيد
Remote Access Batch Processing

نظم المعالجة بالدفعات قد يكون لها كفاءة الوصول البعيد وتعرف بالتالى باسم **التغذية البعيدة للأعمال Remote Job Entry** . ومجموعات البيانات يمكن تجميعها وتحويلها إلى وسط ادخال ما فى مواضع بعيدة والتى تكون بعيدة عن الحاسب . وأجهزة الادخال والاخراج فى هذه المواضع (تسمى محطات الادخال البعيدة للعمل) وتستخدم عندئذ فى ارسال البيانات عبر دوائر الاتصالات إلى الحاسب . ومجموعات البيانات يتم معالجتها عندئذ ومن ثم استخراج الملفات الأساسية المعدلة Updated Master Files بالإضافة إلى المعلومات التى يتم ارسالها عائدة بواسطة الطرفية البعيدة Remote Terminal . وتتضمن المعالجة بالدفعات ذات الوصول البعيد ادخال أو اخراج بعيد غير مباشر Remote Off-line Input / Output . وعلى سبيل المثال ، يمكن ارسال البيانات من لوحة المفاتيح للطرفية إلى وحدة شريط ممغنط غير مباشرة حيث يتم تجميعها من أجل المعالجة بالدفعات اللاحقة .

■ المزايا والعيوب Advantages and Disadvantages

المعالجة بالدفعات هى طريقة اقتصادية عندما يجب أن تعالج أحجام كبيرة من البيانات ، فهى ملائمة مثاليا من أجل تطبيقات كثيرة حيث أنها ليست ضرورية لتعديل الملفات عندما تحدث معاملات وحيث أن الوثائق والتقارير يتم طلبها فقط فى فترات مجدولة . مثال ذلك ، كشوف حسابات العملاء ممكن اعدادها على أساس ربع سنوى ، بينما معالجة الأجور يجب أن تؤدى على أساس شهرى ، والكثير من نظم المعالجة بالدفعات لازالت تشكل عبئا ثقيلا على الشريط المغنط والذى هو وسط زهيد التكلفة من أجل ملفات بسيطة منظمة تتابعيا Sequentially Organization . والميزة النهائية للمعالجة بالدفعات هى حقيقة أن ملفات المعاملات Transaction Files والملفات الأساسية القديمة Old Master File التى أنشئت كجزء من المعالجة المنتظمة وتخدم كذلك كملفات رقابة وتخزين مؤقت جيدة .

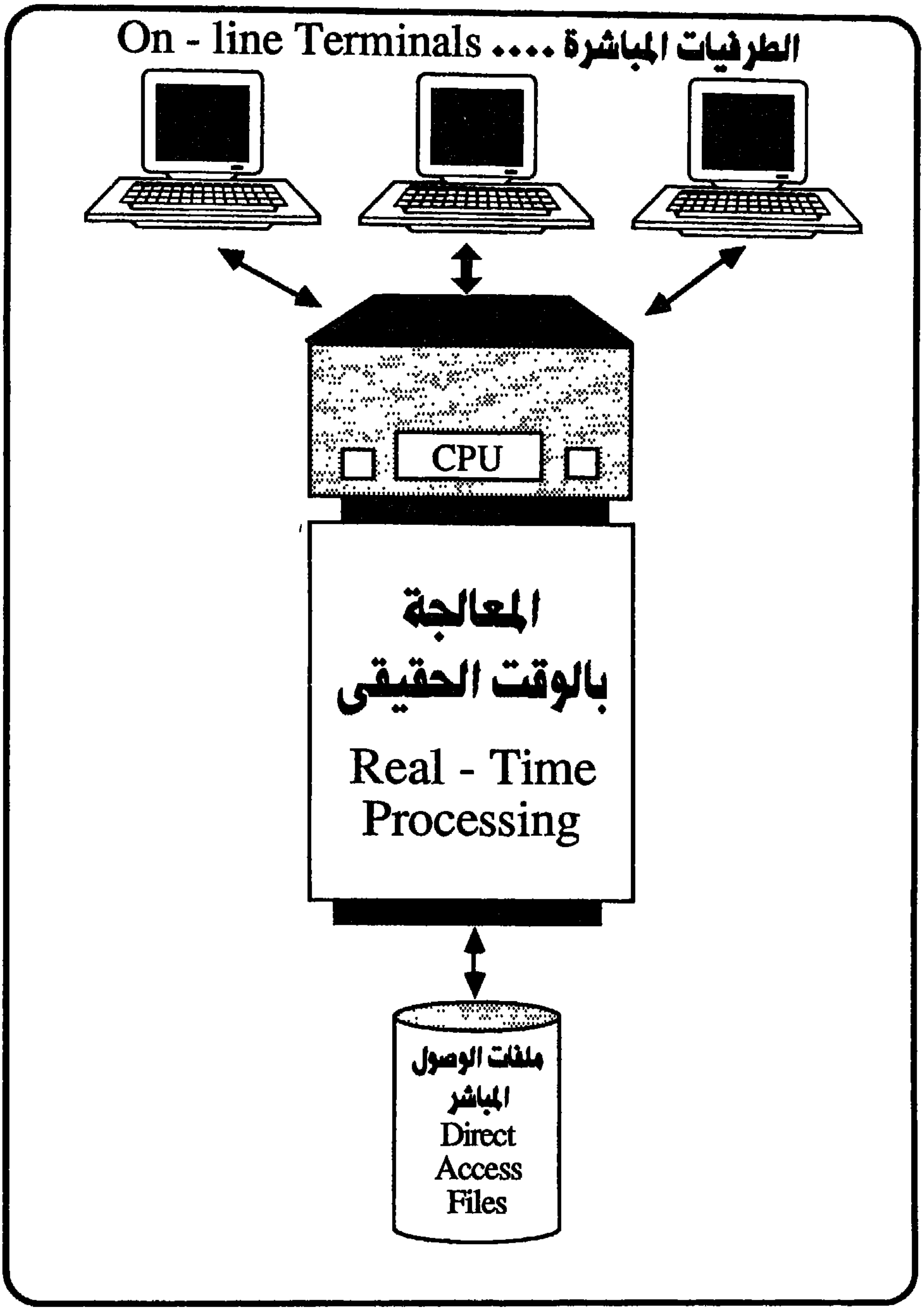
والمعالجة بالدفعات لها بعض العيوب الحقيقية . فالكثير منها ينشأ من استخدام ملفات منظمة تتابعيا ومخزنة على أوساط وصول تتابعى مثل الشريط المغنط . ويجب فرز المعاملات ويجب معالجة الملف الكامل ربما إذا ماتأثرت سجلات قليلة فقط . كذلك ، الملفات الأساسية Master Files . وبالتالى تكون خارج التاريخ مابين استجابات المعالجة المجدولة

والاستجابات المعدلة الفورية للاستفسارات التى لم يتم اجراؤها . ومن أجل هذه الأسباب ، فإن تطبيقات حاسب ما تستخدم نظم المعالجة بالوقت الحقيقى أكثر فأكثر . ومن جهة أخرى ، فإن نظم المعالجة بالدفعات لازالت مستخدمة على نطاق واسع والبعض من عيوبها ، يتم التغلب عليه بواسطة استخدام ملفات الوصول المباشر Direct Access Files والمعالجة بالوقت الحقيقى من أجل بعض وظائف معالجة البيانات . فمثلا ، الكثير من نظم معالجة المعلومات ذات الأحجام الكبيرة من المعاملات تستخدم طريقة التتابع المفهرس لتنظيم الملف Indexed Sequential Method of File Organization لتخزين البيانات بالتتابع على أجهزة تخزين الوصول المباشر مثل الأقراص الممغنطة . وعندئذ تستخدم المعالجة بالدفعات لتعديل الملفات على أساس دورى ، لكنها تعطى استجابات فورية لاستفسارات المستفيد User Inquiries المتعلقة بالمعلومات المخزنة فى الملف .

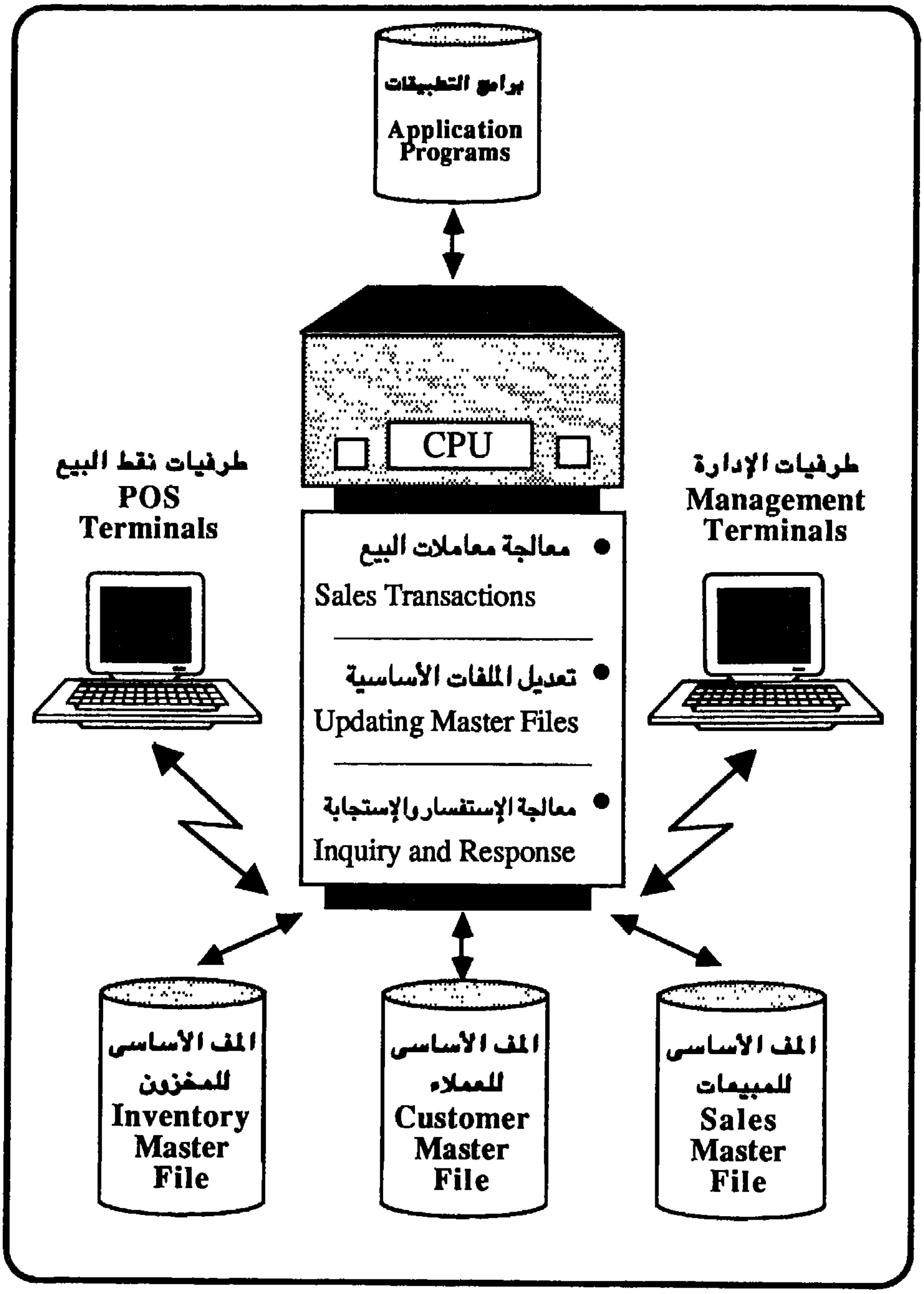
٢/٣/٦ المعالجة بالوقت الحقيقى Real-time Processing

فى نظم المعالجة بالوقت الحقيقى كاملة التكوين ، تعالج البيانات عندما يتم انشاؤها أو تسجيلها بدون انتظار لتجميع مجموعات البيانات . ويتم تغذية البيانات مباشرة إلى نظام الحاسب من الطرفيات المباشرة On-line Terminal ، بدون أن يتم فرزها ، ويتم تخزينها دائما مباشرة فى ملفات تداول مباشرة . والملفات الأساسية Master Files يتم تحديثها دائما بحيث يجرى تعديلها كلما تم انشاء البيانات ، بصرف النظر عن تكرارها . والاستجابات لاستفسارات المستفيد تكون فورية ، حيث أن المعلومات فى ملفات الوصول المباشر Direct Access Files يمكن استرجاعها لحظيا . والاستخدام الفعلى لها مكون من طرفيات بعيدة متصلة بالحاسب الذى يستخدم وصلات اتصال البيانات Data Communications Links ، ومفهوم نظام المعالجة بالوقت الحقيقى موضح فى شكل (٢/٨) .

ويوضح شكل (٢/٩) مثالا تطبيقيا لنظام المعالجة بالوقت الحقيقى . لاحظ كيف تتصل طرفيات نقط البيع Point-Of-Sales (POS) Terminals بطريقة مباشرة عن طريق وصلات اتصالات البيانات للتغذية الفورية لبيانات المبيعات ، ورقابة الاستجابات (مثل مراجعة أرصدة العملاء والتحقق منها) ، الملفات الأساسية Master Files للعملاء والمخزون . ويتم تعديل المبيعات ذات الوصول المباشر جميعها فوراً لتعكس تأثير معاملات البيع . وتتطلب برامج التطبيقات من أجل معاملات البيع ، وتعديلات الملف ، ومعالجة الاستفسار / الاستجابة Inquiry / Response Processing تم احضارها إلى وحدة



شكل (٢/٨) نظام المعالجة بالوقت الحقيقى



شكل (٩/٢) مثال تطبيقي لنظام المعالجة بالوقت الحقيقي

المعالجة المركزية من ملف برنامج الوصول المباشر عند الحاجة . أخيراً ، يستخدم أفراد الادارة وصلات اتصال البيانات إلى الطرفيات الممتدة إلى خارج المنشأة لاجراء استفسارات واستقبال العروض المتعلقة بامكانيات مبيعات العميل ، وحالة المخزون وأداء البائع .

والمعالجة بالوقت الحقيقى تسمى أيضا المعالجة المباشرة On-line Processing أو المعالجة بالوصول المباشر Direct Access Processing وحيث أن كلا من هذه الامكانات يتطلب نظم المعالجة بالوقت الحقيقى ، ومن جهة أخرى ، استخدام تلك الاصطلاحات قد يكون مضللا لأننا أثبتنا أن نظم المعالجة بالدفعات تستخدم ملفات الوصول المباشر فى معالجة مجموعات البيانات . وكحل وسط ، يستخدم الخبراء اصطلاح المعالجة بالوقت الحقيقى المباشر On-line Real-time وفى هذا النص ، ليست البيانات المطلوب معالجتها فقط فوراً ، لكن نتائج المعالجة تتطلب أن تكون متاحة حالا من أجل ضبط عملية متطورة باستمرار . وذلك التعريف قد استخدم عندئذ لوصف عدد محدود فقط من التطبيقات ، على سبيل المثال ، مراقبة العمليات ونظم الدفاع العسكرية . ومن جهة أخرى ، فالتطورات فى قدرات أجهزة الحاسب وبرمجياته قد جعلت قدرة الوقت الحقيقى قابلة للتطبيق فى كثير من الوظائف بنظم معالجة المعلومات الحديثة . وفى هذا السياق ، تعنى المعالجة بالوقت الحقيقى أنه ليست بيانات الادخال المعالجة فورا فقط ، لكن نتائج المخرجات تكون متاحة بسرعة كافية لمواجهة احتياجات المعلومات الحالية للمستفيدين . وتواجه كثير من نظم معالجة المعلومات الحديثة بسهولة هذا المعيار ، سواء اعتمدت على نظم الحاسبات الدقيقة Micro computers أو على نظم الحاسبات الكبيرة Mainframe .

وتستخدم بعض الكتب اصطلاح **المعالجة المتفاعلة** Interactive Processing فى تأكيد القدرة المتفاعلة فى كثير من نظم الوقت الحقيقى أو اصطلاح **معالجة المعاملات** Transaction Processing لتأكيد أن المعاملات الفردية يتم معالجتها كلما حدثت ولن يتم تجميعها فى مجموعات . ويظهر للعيان أن بعض الاضطراب اللفظى من حقيقة أن هناك تشكيلات مختلفة من قدرات المعالجة بالوقت الحقيقى أو المعالجة بالدفعات ، أعتماداً على وظائف معالجة المعلومات المطلوب آداؤها . ولذلك فإن كثيرا من نظم معالجة المعلومات هى تشكيلات من نظم فرعية للمعالجة بالدفعات والمعالجة بالوقت الحقيقى . مرة أخرى ، المثال النموذجى هو الأعمال المصرفية التى تعدل حسابات الشيكات على أساس المجموعات يوميا ، ولكن تستخدم المعالجة بالوقت الحقيقى فى

السماح للاستجابة الفورية للطلبات المتعلقة بأرصدة عميل البنك والمخزنة على ملفات الوصول المباشر . وللمساعدة فى توضيح هذا الوضع ، يمكنك ادراك أن نظم المعالجة بالوقت الحقيقى يمكن تقسيمها الى خمسة مستويات والموضحة فى شكل (١٠/٢) ، وهى :

■ نظم الاستفسار / الاستجابة Inquiry / Response Systems

الوظيفة الرئيسية لنظام الاستفسار هو استرجاع المعلومات . والمستفيد من نظام الاستفسار بالوقت الحقيقى يرغب فى استجابات سريعة لطلب المعلومات . مثال ذلك : الرصيد الحالى فى الحساب الجارى لأحد عملاء البنك .

■ نظم تغذية البيانات Data Entry Systems

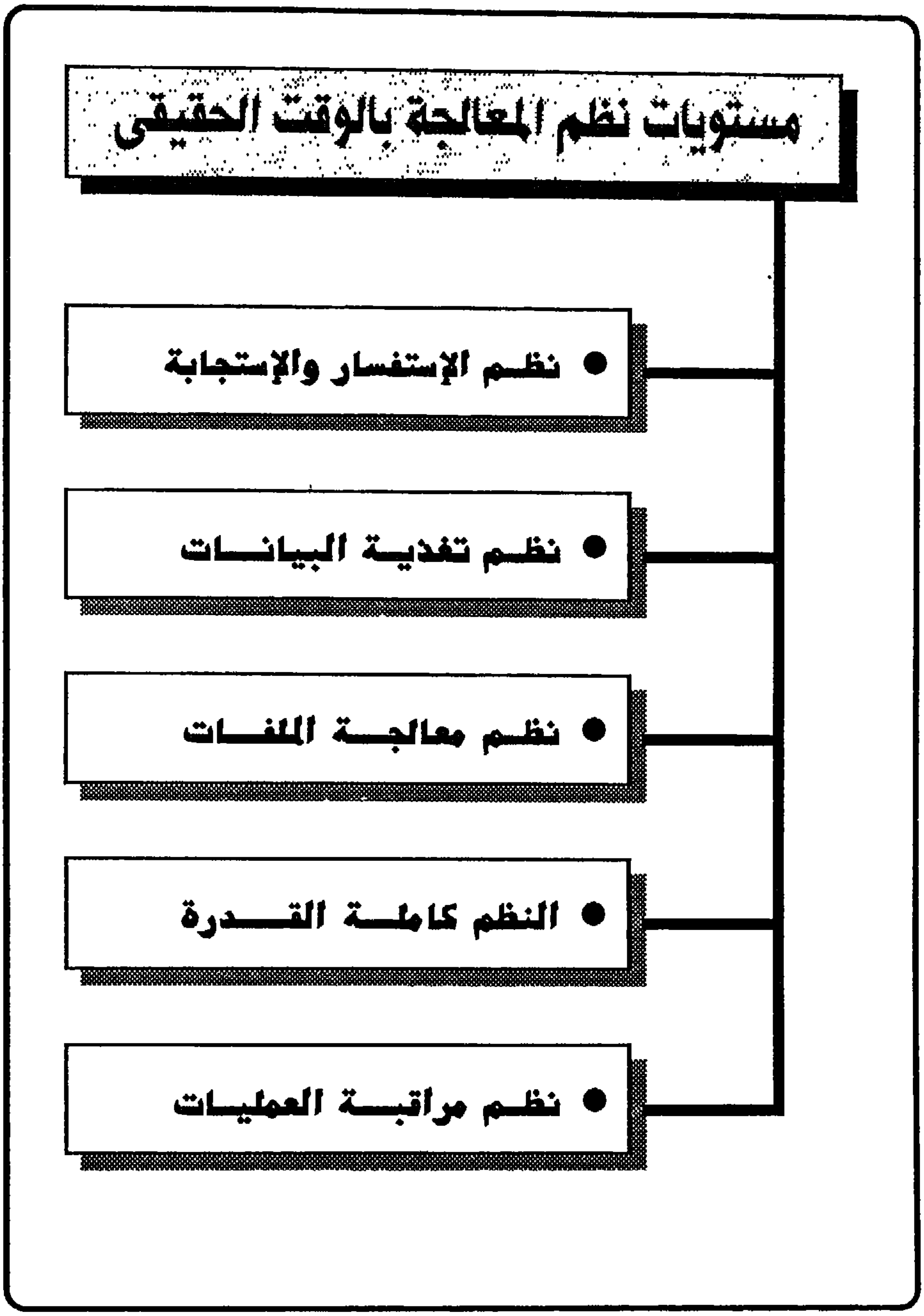
الوظيفة الأساسية لنظام تغذية البيانات هى التجميع الفورى ، وليس المؤقت ، للبيانات وتسجيلها حتى يمكن معالجتها فى تاريخ لاحق . ولذلك فإن نظام تغذية البيانات بالوقت الحقيقى يتم تصحيحه لأداء وظائف التجميع والتحويل والتخزين فقط فى معالجة المعلومات ، تاركا وظيفة المعالجة لنظام المعالجة بالدفعات . فمثلا ، بعض متاجر التجزئة تستخدم طرفيات نقط البيع المباشر فى تجميع وتسجيل بيانات البيع على شريط ممغنط أو قرص ممغنط أثناء اليوم من أجل المعالجة بالدفعات البعيدة اللاحقة فى المساء .

■ نظم معالجة الملفات File Processing Systems

تؤدى نظم معالجة الملفات بالوقت الحقيقى كافة وظائف النظم من معالجة المعلومات ماعدا وظيفة الاتصال . ولذلك ، يتم تجميع البيانات وتحويلها ومعالجتها ، ومن ثم تخزينها . وهى الناتجة من ملفات معدلة فورا وباستمرار . ووظيفة الاتصال يتم تأديتها عن طريق المعالجة بالدفعات اللاحقة والتى تنتج تقارير ومخرجات أخرى أو عن طريق نظام الاستفسار بالوقت الحقيقى الذى يستجوب الملفات . فمثلا ، ملفات العملاء يمكن تحديثها فوراً بواسطة طرفيات نقط البيع POS ، لكن كشوف العملاء وتقارير المعاملات يمكن تأديتها فقط دورياً .

■ النظم كاملة القدرة Full Capability Systems

توفر نظم المعالجة بالوقت الحقيقى كاملة القدرة أداء فورياً ومتواصلا لكافة الوظائف فى معالجة المعلومات . فهى تؤدى خدمات أى من المستويات الأخرى لنظم الوقت الحقيقى .



شكل (١٠/٢) المستويات الرئيسية لنظم المعالجة بالوقت الحقيقى

مثال ذلك : نظم الحجز فى شركات الطيران الكبرى هى نظم كاملة القدرة حيث أنها تعالج حجوزات المسافرين فى الوقت الحقيقى باستخدام طرفيات مباشرة بمكاتب الخطوط الجوية والموانئ الجوية . ونظم المعالجة بالوقت الحقيقى ذات قدرة المعالجة الكاملة يتم انشاؤها أو تطويرها بواسطة كافة المستفيدين تقريبا فى حاسبات المدى الواسع والمتوسط Large or medium - Scale Computers

■ نظم مراقبة العمليات Process Control Systems

النوع الخاص من نظام المعالجة بالوقت الحقيقى كامل القدرة هو نظام مراقبة العمليات الذى يؤدى ليس فقط كافة وظائف معالجة المعلومات ، ولكن بالاضافة إلى ذلك ، يستخدم مخرجات معلوماته لضبط عملية طبيعية مستمرة . والأمثلة هى عمليات الانتاج الصناعى فى صناعات الصلب والبترول والصناعات الكيميائية .

■ المزايا والعيوب Advantages and Disadvantages

توفر نظم المعالجة بالوقت الحقيقى تعديلا فوريا للملفات واستجابات فورية لاستفسارات المستفيدين . والمعالجة بالوقت الحقيقى هامة خصوصا للتطبيقات ، حيث ن هناك تكراراً كبيرا للتغييرات التى يجب اجراؤها فى الملف أثناء وقت قصير لحفظها معدلة . ويتم استخدام الطرق غير التتابعية لتنظيم الملف ، ويتم تخزين البيانات على أجهزة تخزين الوصول المباشر . لذلك ، فإن بيانات الادخال لاتحتاج أن يتم فرزها ، فقط تحتاج السجلات المحددة المتأثرة بالمعاملات أو الاستفسارات أن يتم معالجتها . وكذلك يمكن معالجة عدة ملفات أو تعديلها فى نفس الوقت ، حيث أن بيانات المعاملات لايمكن فرزها فى تتابع مع أى ملف خاص .

والمعالجة بالوقت الحقيقى لها عيوبها . وأجهزة التخزين ذات الوصول المباشر مثل الأقراص الممغنطة الصلبة لازالت أكثر تكلفة من الشريط المغنط المستخدم فى كثير من تطبيقات المعالجة بالدفعات . وبسبب طبيعة الوصول المباشر للمعالجة بالوقت الحقيقى ، يجب اتخاذ التدابير الوقائية الخاصة لحماية محتويات ملفات البيانات . ولذلك ، فإن كثيراً من نظم الوقت الحقيقى تضطر إلى استخدام ملفات شرائط ممغنطة مثل سجلات المراقبة Control logs (لتسجيل جميع المعاملات المطلوب اجراؤها) أو مثل ملفات التخزين الاحتياطى Backup Files (بطبع نسخة شريط ممغنط من الملف دورياً) . وكذلك ،

المراقبات الكثيرة المطلوب انشاؤها فى البرمجيات وأساليب معالجة البيانات للحماية ضد الوصول غير المسئول أو التدمير غير المقصود للبيانات . لذلك ، فإن المزايا الكثيرة للمعالجة بالوقت الحقيقى يجب موازنتها مع التكاليف الزائدة وتحذيرات الأمن التى تكون ضرورية . ومن جهة أخرى ، فإن معظم الشركات المستخدمة للحاسب تأمل فى دفع هذا الثمن ، حيث أن استخدام المعالجة بالوقت الحقيقى مستمر فى التزايد فى نظم معالجة المعلومات الحديثة .

٧/٣/٢ المعالجة المتفاعلة Interactive Processing

الخاصية الهامة فى كثير من نظم المعالجة بالوقت الحقيقى هى أنها توفر مقدرة معالجة متفاعلة تمكنك من استخدام حاسب دقيق أو طرفية مباشرة On-line Terminal للتعامل مع الحاسب على أساس الوقت الحقيقى . وتعرف بعملية مساق قائمة الخيارات Menu - driven (أى تختار بدائل من مجموعة قوائم Menus حتى تحقق لك مهمة معالجة معلومات خاصة) . والأنواع الأربعة الكبرى للمعالجة المتفاعلة هى :

- تطبيقات الاستجابة / الاستفسار Inquiry / response حيث أن طلب المعلومات يدخل من خلال لوحة المفاتيح ، والاجابة يتم عرضها فوراً على الشاشة .

- الحسابات البارعة Conversational Computing التى تستخدم حزم برمجيات متفاعلة فى تنفيذ الحوار وتساعد المستفيد فى حل مشكلة ما أو تحقيق عمل خاص على الحاسب .

- التغذية المباشرة للبيانات On-line data entry التى توفر ادخال بيانات متطورة مساعدة لموظفى التشغيل . على سبيل المثال ، نظام ادخال البيانات هو أسلوب مساق قائمة الخيارات Menu - driven الذى يوجه ويرشد موظف ادخال البيانات إلى اختيارات قائمة الخيارات Menu - selecting ، وأشكال متخصصة تساعد موظف التشغيل فى تلقى الرسائل والتعديل المتطور بمذكرات مراقبة الأخطاء .

- البرمجة المتفاعلة Interactive Programming حيث يستخدم المبرمج طرفية لبناء اختيار تعليمات البرنامج بمساعدة الوقت الحقيقى للحاسب . وهو شكل هام من أشكال المعالجة المتفاعلة التى أصبحت الشكل الابتدائى للبرمجة من أجل المبرمجين المحترفين .

٢/٣/٨ نظام المشاركة الزمنية Time-Sharing System

الحاجة إلى مشاركة استخدام الحاسب بالوقت الحقيقى ؟ يمكنك باستخدام نظام المشاركة الزمنية والذى يمكن تعريفه على النحو التالى :

> **المشاركة الزمنية هى اشتراك نظام الحاسب عن طريق مستفيدين كثيرين فى مواضع مختلفة فى نفس الوقت من خلال استخدام طرفيات الادخال / الاخراج المتصلة مباشرة بالحاسب .**

ونظم المشاركة الزمنية توفر امكانية معالجة البيانات لكثير من المستفيدين عن طريق أعطاء كل مستفيد شريحة صغيرة ومتكررة لفترات صغيرة جداً من الزمن . وتعمل نظم المشاركة ازمنية بسرعات فائقة لدرجة أن كل مستفيد يتوهم أنه المستخدم وحده للحاسب بسبب مايظهر أنه استجابة لحظية . ومقدرة نظم المشاركة الزمنية لخدمة الكثير من المستفيدين فى وقت واحد تصبح أحيانا صعبة الادراك . ومن جهة أخرى ، يجب تذكر أن تشغيل الحاسب بسرعات النانو ثانية يمكن أن يعالج ملايين التعليمات كل ثانية .

ومعالجة الدفعات البعيدة ، والمعالجة بالوقت الحقيقى يمكن تحقيقهما باستخدام نظم المشاركة الزمنية ، ومستخدم المشاركة الزمنية يجمع مجموعات البيانات ويعالجها دوريا عن طريق أجهزة الادخال والاخراج وتتراوح مابين طرفيات صغيرة الى محطات معالجة الدفعات الكبيرة إلى نظم حاسب صغيرة تابعة . ومن جهة أخرى ، فإن نظم المشاركة الزمنية مستخدمة حاليا بصفة أساسية فى تطبيقات المعالجة بالوقت الحقيقى . ويمكن أن تتداول نظم المشاركة الزمنية بسهولة تنويعات معالجة الاستفسار / الاستجابة ، وادخال البيانات ، وأنواع معالجة الملف بالوقت الحقيقى من مستفيدين بأماكن العمل فى المنشأة أو خلال المنطقة الجغرافية . ولذلك ، فإن المشاركة الزمنية تعتمد بقوة على أجهزة وبرمجيات اتصال البيانات Data Communication Hardware and Software لتوفير عمل للحاسبات الشخصية مثل نظم حجز الخطوط الجوية .

٢/٣/٩ المعالجة الموزعة Distributed Processing [DP]

المعالجة الموزعة وتسمى أيضا **المعالجة الموزعة للبيانات Distributed Data Processing [DDP]** هى شكل من أشكال معالجة المعلومات المتاحة عن طريق **شبكة من الحاسبات Network of Computers** المنتشرة خلال المنشأة .

ومعالجة تطبيقات المستفيد User Applications يتم انجازها عن طريق عدة حاسبات متصلة اتصالا داخليا بواسطة **شبكة اتصالات بيانات Data Communications Network** ، بالإضافة إلى الاعتماد على امكانات وتسهيلات حاسب مركزى كبير أو على عدة حاسبات مستقلة تماماً (لامركزية) .

ويمكن أن تنتشر الحاسبات عبر منطقة جغرافية واسعة أو موزعة على أقسام المستفيد عن طريق **شبكة ربط محلية Local Area Network - LAN** محدودة فى موضع كبير للمستفيد مثل مبنى منشأة أعمال كبير ، شكل (١١/٢) . ونظم المعالجة الموزعة تعتمد بشدة على شبكة مكونة من حاسبات دقيقة Microcomputers وحاسبات صغيرة Minicomputers وطرفيات ذكية Intelligent Terminals محكومة عن طريق مستخدمى الحاسب من خلال المنشأة .وهؤلاء يؤدون كثيراً من معالجات بياناتهم الخاصة ومهام معالجة الكلمات عن طريق معالجات محلية لديهم . وهم يرتبطون بحاسبات متشابهة (عقد معالجة Processing nodes) فى الشبكة عند الضرورة .

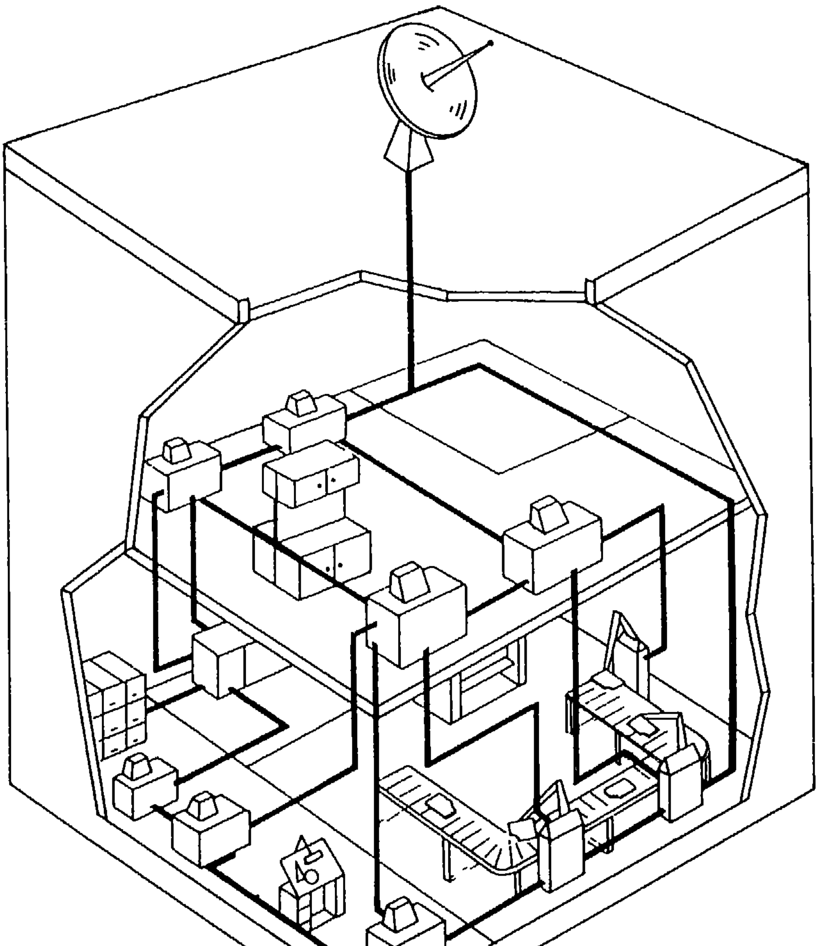
والمعالجة الموزعة هى التحرك بعيدا عن أسلوب **المعالجة المركزية Centralized Processing** التى تعتمد على حاسبات مركزية كبيرة وادارة معالجة معلومات مركزية . والمعالجة الموزعة ليست هى **المعالجة اللامركزية Decentralized Processing** التقليدية ، والتى تتضمن نظم حاسبات مستقلة بالكامل مع قواعد بيانات وبرامج تطبيقات وميزانيات مستقلة . ولكن المعالجة الموزعة هى :

- نظام من الحاسبات الموزعة على ادارة وأقسام المستفيد ،
- متصلة داخليا بواسطة شبكة اتصالات بيانات ،
- متكاملة عن طريق قاعدة بيانات مشتركة ،
- متناسقة بواسطة خطة شاملة لادارة موارد المعلومات .

■ تطبيقات المعالجة الموزعة Distributed Processing Applications

استخدامات نظم المعالجة الموزعة يمكن تقسيمها إلى ستة فئات من التطبيقات الرئيسية هى :

شبكة الربط المحلية
Local Area Network
[LAN]



شكل (١١/٢) شبكة الربط المحلية داخل مبنى منشأة أعمال

- معالجة المعلومات المزوعة .... Distributed Information Processing
- معالجة الموقع المركزى .... Central Site Processing
- تغذية البيانات الموزعة .... Distributed Data Entry
- معالجة قاعدة البيانات الموزعة .... Distributed Database Processing
- معالجة الكلمات الموزعة .... Distributed Word Processing
- شبكات الاتصالات الموزعة ... Distributed Communications Networks

■ معالجة المعلومات الموزعة Distributed Information Processing

يمكن للمستفيدين المحليين Local Users تداول نطاق واسع من مهام معالجة المعلومات يمتد من :

- معالجة تغذية البيانات Data Entry Processing .. إلى :
- نظم الاستفسار / الاستجابة Inquiry / Response لقواعد البيانات المحلية .. إلى :
- معالجة المعاملات Transaction Processing المستقلة تماما والتى تتضمن تحديث قواعد البيانات المحلية وانتاج تقارير المخرجات الضرورية .

وقد أوضحت احدى الدراسات التطبيقية أنه إذا كان ٧٠ ٪ إلى ٨٠ ٪ من احتياجات ومتطلبات المعلومات للمستفيدين يمكن انتاجها محليا فى نفس موقع المستفيد . لذلك يجب أن يكون لدى المستفيدين نظم الحاسبات الخاصة بهم . ومن ثم يمكن لهم معالجة البيانات الخاصة بهم بصورة كاملة محليا ، حيث أن معظم المدخلات والمخرجات (والأخطاء والمشاكل) يجب تناولها بواسطة المستفيدين أنفسهم بأى طريقة ممكنه . وهذا الأسلوب يجعل المعالجة بالحاسب أكثر ملاءمة لاحتياجات المستفيدين ، ويزيد من كفاءة معالجة المعلومات وفاعليتها ، بينما يصبح المستنفيدون أكثر مسئولية وثقة فى نظم تطبيقاتهم الخاصة .

■ المعالجة بالموقع المركزى Central Site Processing

فى نظم المعالجة الموزعة للبيانات يمكن استخدام حاسبات الموقع المركزى Central Site Computers الكبيرة فى تلك الأعمال التى يمكن التعامل معها بشكل أفضل ، مثل :

- تطبيقات الدفعات البنائية والمتكررة Structured / Repetitive Batches الكبيرة .
- مراقبة الاتصالات لشبكة المعالجة الموزعة Distributed Processing Network الكـاملة .
- صيانة قواعد البيانات Database Maintenance المشتركة الضخمة .
- توفير تخطيط متطور ودعم اتخاذ القرار من أجل الادارة بالمنشأة .

ويمكن للمستفيدين فى المواقع المحلية الاتصال بالحاسب المركزى لاستقبال معلومات ادارية واسعة أو ارسال ملخص المعاملات التى تعكس أنشطة الموقع المحلى .

■ تغذية البيانات الموزعة Distributed Data Entry

تستخدم تغذية البيانات الطرفيات الذكية Intelligent Terminals (أو طرفيات غبية Dumb Terminals متصلة بالحاسب المحلى) تساعد فى توليد بيانات نظيفة من مستندات المصدر Source Documents عند موقعها الأصلى من أجل المعالجة المحلية أو ارسالها إلى الموقع المركزى . والبيانات التى تحتوى أخطاء تتطلب تنقية Editing واعادة معالجة يمكن دائما تصفيتها وتصحيحها فى نفس الموقع الذى نشأت فيه . ويكون الأفراد المحليون هم أكثر دراية وتآلفا مع الاعتبارات المحلية التى تسبب الأخطاء ويشعرون بمسئولية أكبر من أجل تصحيحها .

■ معالجة قواعد البيانات الموزعة Distributed Database Processing

يوجد العديد من البيانات التى تكون ذات أهمية لموقع محلى واحد فقط . وعليه ، فإن قواعد البيانات المحلية المتخصصة التى تحتوى بيانات متخصصة لادارات المستفيدين يمكن توزيعها على المواقع المحلية . وفى نظم معالجة قواعد البيانات الموزعة فإن جميع بيانات المعاملات أو مجرد بيانات موجزة يمكن ارسالها إلى الحاسب المركزى من أجل التخزين فى

قاعدة البيانات المشتركة Common Database . وتوفر قواعد البيانات الموزعة أزمنة استجابة Response times أسرع ، ومراقبة أفضل للمستفيد لبنية وتداول البيانات Data Structures Access بالاضافة إلى تكاليف اتصالات أقل بسبب أن البيانات تكون وثيقة الصلة بالمستفيد وقريبة منه .

■ معالجة الكلمات الموزعة Distributed Word Processing

أجهزة معالجة الكلمات المرتبطة بالحاسب Computerized Word Processors أو بالطرفيات المتصلة بالحاسب المحلى والمزودة ببرمجيات معالجة الكلمات Word Processing Software يمكن بسهولة تجهيزها آليا لاعداد المراسلات الخارجية والداخلية وتقارير الادارة . حيث يمكن لمعالجة الكلمات المحلية تحسين الانتاجية والتوقيت المناسب مع توفير المرونة لاجراء تغييرات اللحظة الأخيرة فى التقارير والوثائق الرسمية .

■ شبكات الاتصالات الموزعة
Distributed Communications Networks

يمكن اجراء اتصالات داخلية بين عدة حاسبات ، والعديد من الطرفيات عن طريق شبكات ربط محلية Locl Area Networks [LAN] عند كل موقع محلى كبير مثل المبانى الادارية الضخمة أو الشركات الصناعية الكبرى . وهذه الشبكات يمكن ربطها عن طريق قنوات اتصالات Communications Channels مع بعضها البعض ومع حاسبات المركز الرئيسى Headquarters Computers لتشكيل أنواع مختلفة من شبكات المعالجة الموزعة . وتساعد قدرة الاتصالات وقوة المعالجة فى الحاسبات المحلية التطبيقات المرتبطة بالمستفيد أن تكون أقل تحميلا على حاسب المركز الرئيسى ، بينما لازالت تقدم اتصالات واسعة للمنشأة بالاضافة إلي الرقابة بالمركز الرئيسى للمنشأة على الفروع والادارات المختلفة .

■ مزايا وعيوب نظم المعالجة الموزعة

مما لاشك فيه أن نظم المعالجة الموزعة توفر مكاسب عديدة للأجيال الجديدة من مستخدمى ومستفيدى الحاسب بامدادهم بموارد حاسباتهم الخاصة لمساعدتهم فى مراقبة وادارة عملياتهم . والمشاكل الاضافية الناشئة من استخدام نظم المعالجة الموزعة يمكن حلها اذا كانت ادارة وظائف معالجة المعلومات والموارد ترتب مسئولية المديرين فى أقسام

المستفيد ، وحيث أن المعالجة الموزعة تجيز لموارد معالجة المعلومات أن تتبع الهيكل الوظيفى والجغرافى للمنشأة ، ويمكن للمديرين والمستفيدين أن يستطيعوا تحقيق ادارة معالجة المعلومات مع مسئوليات الادارة الأخرى لديهم .

* مزايا المعالجة الموزعة **Advantages of Distributed Processing**

- يمكن تخصيص تكاليف الاتصالات حيث أن هناك حاجة قليلة من أجل المستفيدين للاتصال بالحاسب المركزى وقاعدة البيانات .
- تحسن زمن الاستجابة وزمن الدورة للمستفيدين بسبب أن المعالجة يتم تنفيذها بنفس موقع المستفيد .
- تقليل أخطاء الادخال إلى أقل حد ممكن بسبب أن تغذية البيانات المرتبطة بالحاسب تدعم وتراقب مدخلات المستفيد وتبسط الحصول على بيانات نقية . حيث يكون المستفيد أكثر احساساً بأخطاء البيانات التى يتعامل معها من أى شخص آخر .
- يمكن زيادة انتاجية المستفيدين النهائيين عن طريق تقليل الحاجة إلى وصلات الاتصالات واعطاء قوة اجراء حسابات ذات تفاعل متبادل من أجل تطبيقات المستفيد التى تم اجراؤها يدويا أو تناولها عن طريق نظام معالجة الدفعة المركزى .
- يمكن أن تكون تطبيقات الحاسب أكثر مرونة وتفصيلا لمتطلبات المستفيدين حيث يتوافق بناء الأجهزة والبرمجيات فى وحدات وظيفية قياسية مع المتطلبات التنظيمية والتشغيلية للمستفيدين .
- لقد تحسنت درجة الاعتمادية والاتاحية لأن القصور فى الآداء لايؤثر على عمليات معالجة معلومات المنشأة ككل ، حيث يمكن أن تعمل الحاسبات غير الفعالة كنظم احتياطية معاونة وتعمل كنظم منفردة ، حيث أنها لاتعتمد بصورة كاملة على الحاسب المركزى الكبير .
- تقليل ضغط المستفيد على مبنى الحاسب المركزى عن طريق تقليل تطبيقات المستفيد وتحميليها على نظم الحاسب المحلى .
- تقديم معالجة حاسب بمواقع المستفيدين يقلل بطريقة جوهرية من تدفق الأعمال المكتبية بين مكاتب المستفيدين والمركز الرئيسى . وكذلك ، تقليل تكاليف الأعمال المكتبية ، وزيادة الانتاجية . وقد تم تعزيز هذه الميزة حيث أن معظم نظم المعالجة الموزعة الحديثة تستخدم بكثرة الطرفيات ذات العرض المرئى ، وكذلك الاستفسارات المتبادلة ونظم الاستجابة من أجل تقليل تدفق المستندات الورقية . ويمكن أن تؤدى هذه الميزة إلى عائد من الوفورات الكافية لتغطية تكاليف النظم الموزعة .

- إن معالجة الحاسب عند موقع المستفيد تجعل المستفيدين أكثر قربا وأكثر مسئولية فى علاقاتهم مع أنشطة عملهم . وتسمح للمستفيدين أن يشعروا بأنهم أكثر مشاركة ومسئولية . وكذلك أكثر سيطرة على النظم الخاصة بهم والمشغلة على الحاسب .
- يمكن تحسين فاعلية عملية اتخاذ القرار الادارى بسبب أن كل من ادارة المستفيد والمنشأة سوف يكون لديهما تداول فورى أكثر ملاءمة لمعلومات مفصلة من أجل دعم قرارتهما .

* عيوب المعالجة الموزعة Disadvantages of Distributed Processing

هناك الكثير من العيوب ، والحدود التى يجب مراعاتها لأجل تصميم نظم معالجة أكثر فاعلية وكفاءة هى :

- تعتبر عملية بناء شبكة معالجة موزعة كاملة من أجل المنشأة ككل من المهام الصعبة جداً ، ومحاولة تكامل نظم الحاسب فى مواقع المستفيد العديدة تعتبر مشكلة معقدة تحتاج إلى تخطيط متقدم جداً . وسوف تصبح الأجهزة والبرمجيات وتسهيلات اتصالات البيانات وقواعد البيانات وطرق معالجة البيانات غير متوافقة بين مواقع استخدام الحاسب إلا اذا تم التأكد من وجود تنسيق كامل وتخطيط متقدم .
- يوجد فى المعالجة الموزعة احتمال فقد فى اتساق البيانات والمعلومات المطلوبة لتشغيل المنشأة . ومعايير الأمن والرقابة الاضافية تكون مطلوبة لحفظ التكامل فى قواعد البيانات الموزعة بالمنشأة .
- قد يؤدى عدم الكفاءة التدريبية للأفراد المستفيدين إلى قصور فى العمل إلا اذا كانت هناك طرق تدريبية كافية بالاضافة إلى توثيق جيد بجميع اجراءات معالجة البيانات .
- قد يكون من الصعب الوصول إلى اقتصاديات بجدية بسبب الاستخدام غير الكفء والازدواج غير الضرورى لمصادر ومعالجة المعلومات من حيث التخصص أينما كان ذلك ممكنا فى النظم الموزعة ، ولتجنب هذه المشكلة يصبح من الضرورى أن تتولى ادارة المستفيد المسئولية الكاملة عن الاستخدام والتكاليف الناتجة لموارد معالجة المعلومات الخاصة بها .

O O O O O O

٣

الباب الثالث

نظم معالجة الكلمات

Word Processing Systems

نظم معالجة الكلمات

Word Processing Systems

١/٣ ماهو معالج الكلمات ؟ What is a Word Processor

ماكينة معالج الكلمات تشبه الآلة الكاتبة العادية Ordinary Typewriter فهى تستخدم فى نسخ الخطابات والمذكرات ولكنها تختلف عنها فى التصميم حيث أنها مزودة بشاشة عرض لاظهار المادة المكتوبة بواسطة لوحة المفاتيح ، وذاكرة يمكنها تسجيل المادة المكتوبة واسترجاعها بطريقة الكترونية أو تخزينها على أوساط ممغنطة واستدعائها عند الحاجة إليها ، وطباعة نسخ أصلية دون الحاجة إلى نسخها مرة أخرى باستخدام لوحة المفاتيح .

وبدأ استخدام معالج الكلمات فى أعمال التجهيز الالكترونى للخطابات ، والمذكرات عام ١٩٦٤ عندما قدمت شركة IBM الآلة الكاتبة ذات الشريط المغنط Magnetic Tape Selectric Typewriter - MTST والتى تستخدم فى نسخ الخطابات والمذكرات مع تسجيل وحفظ محتويات النص المكتوب على الشريط المغنط ، وتستخدم كذلك فى الإعداد الأتوماتيكى للخطابات والمذكرات المتكررة السابق تسجيلها بالإضافة إلى تكوين الخطابات التى تحتوى فقرات سابقة التسجيل .

٢/٣ معالجة الكلمات Word Processing

معالجة الكلمات هى المصطلح المستخدم لوصف عملية **معالجة النصوص** Text processing المكتوبة باستخدام معالج الكلمات . ويمكن تعريفها على النحو التالى :

> **معالجة الكلمات هى آلية تحويل الموضوعات ، والمعلومات إلى شكل من الاتصالات المقروءة . وتتضمن معالجة بيانات النصوص Text Data (الحروف والكلمات والجمل والفقرات) لاخراج الاتصالات المكتبية فى شكل مستندات Documents (خطابات أو مذكرات أو رسائل أو تقارير) .**

وتتضمن عملية معالجة الكلمات اجراء التغييرات ، والتصحيحات ألكترونيا دون الحاجة إلى اعادة نسخ المادة المكتوبة ، حيث يتم اظهار المادة المكتولة على شاشة العرض المرئى لمعالج الكلمات ، ومن ثم اجراء عملية المراجعة ، والتصحيح أتوماتيكيا على الشاشة قبل طبع النسخة النهائية . وأخيرا هى الآلات الكاتبة الألكترونية المزودة بشاشات العرض المرئى ، وصفات الحاسبات الألكترونية بالإضافة إلى إمكانية الاتصالات البعيدة Telecommunications التى تم تطويرها . وتوجد الآن معالجات كلمات عديدة قد تم تجهيزها تماماً بأجهزة حاسبات دقيقة (ميكرو كمبيوتر) أو وحدات طرفية للحاسبات الصغيرة Minicomputer Terminals .

ومعالجة الكلمات يمكنها تنفيذ مجموعة من الوظائف الهامة الموضحة بشكل (١/٣) وهى :

■ **معالجة النصوص Text Processing**

تستطيع معالجة الكلمات تداول بيانات النص ، ومراجعتها ، وتنقيحها ، وتصحيحها بطريقة آلية مما يترتب عليه تحسين الجودة وزيادة الانتاجية .

■ **المقدرة الشاملة Global Capability**

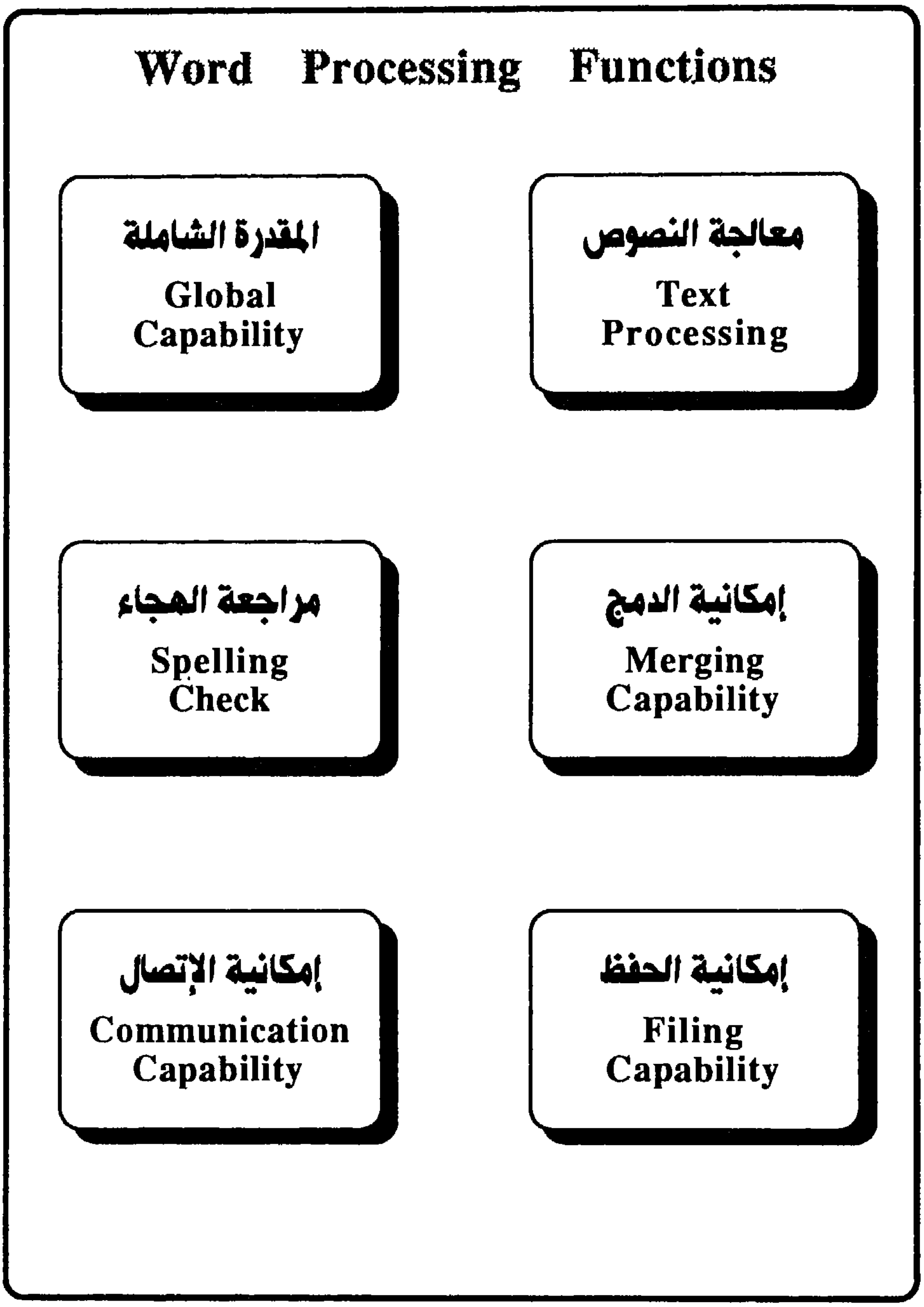
تتمتع معالجة الكلمات بمقدرة شاملة على ايجاد وحذف واستبدال الحروف والكلمات والفقرات بالنص المكتوب بطريقة آلية .

■ **امكانية الدمج Merging Capability**

تستطيع معالجة الكلمات دمج الجمل أو المقاطع أو الفقرات أو النماذج المخزنة في معالج الكلمات والتى تحتوى بيانات ثابتة مع المعلومات المتغيرة مثل الأسماء والعناوين .

■ **مراجعة الهجاء Spelling Check**

احدى أهم الوظائف فى معالجة الكلمات هى المراجعة الآلية لتهجى كلمات النص المغذى باستخدام لوحة المفاتيح طبقا لقاموس الهجاء المخزن فى معالج الكلمات . ويصل معدل المراجعة فى بعض المعالجات إلى ١٠٠٠ كلمة فى الثانية الواحدة .



شكل (١/٣) وظائف معالجة الكلمات

■ امكانية الحفظ Filing Capability

تتمتع معالجة الكلمات بامكانية الحفظ الدائم لجميع محتويات النصوص وذلك بتسجيلها على أوساط التخزين فى معالج الكلمات واسترجاعها عند الحاجة إليها .

■ امكانية الاتصال Communication Capability

يمكن ارسال النصوص المكتوبة بطريقة آلية خلال الوحدات الطرفية من مكان إلى آخر بالاضافة إلى امكانية استخدام أجهزة الاتصال البعيدة وربطها بمعالج الكلمات .

٣/٣ نظام معالجة الكلمات Word Processing System

نظام معالجة الكلمات هو المصطلح المستخدم فى وصف نظام الحاسب Computer System المستخدم فى عملية معالجة الكلمات . ويمكن تعريفه على النحو التالى :

نظام معالجة الكلمات هو نظام معالجة المعلومات الذى يعتمد على وظائف الطباعة والاملاء والنسخ والحفظ الآلية ، والاتصالات البعيدة المرتبطة الحاسب .

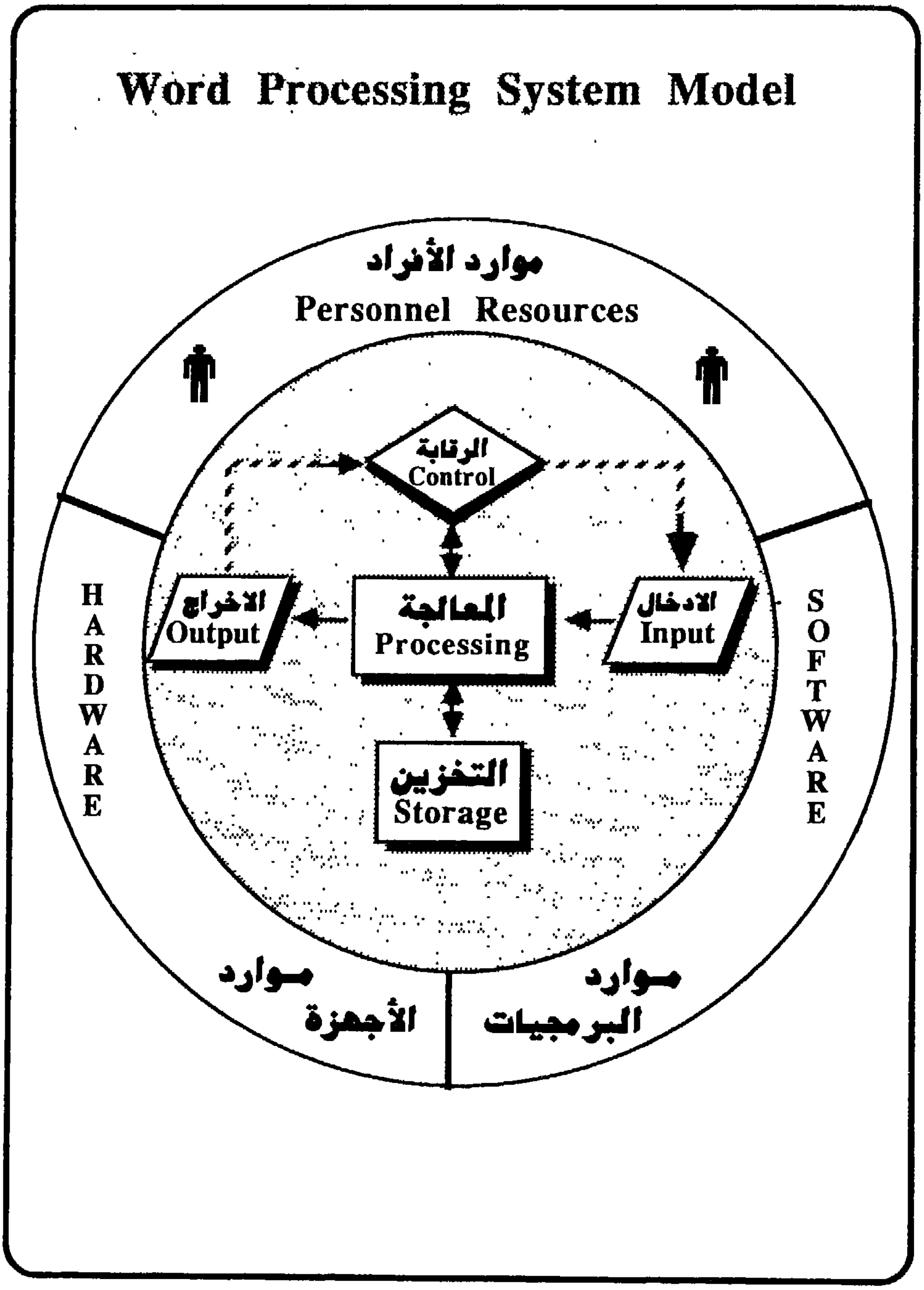
ويوضح شكل (٢/٣) نموذج نظام معالجة الكلمات الذى يتضمن الموارد التالية :

- **موارد الأجهزة Hardware Resources**
  هى مجموعة الأجهزة والمعدات والأوساط المكونة لمعالج الكلمات Word Processor .

- **موارد البرمجيات Software Resources**
  هى مجموعة تعليمات وبرامج واجراءات تشغيل معالج الكلمات Word Processor .

- **موارد الأفراد Personnel Resources**
  هى مجموعة الأفراد المتخصصين القائمين على تشغيل معالج الكلمات بالاضافة إلى الأفراد المستخدمين له .

وهذه الموارد الثلاث تستخدم فى تحويل مصادر بيانات النصوص إلى منتجات تامة من المعلومات (خطابات ، مذكرات ، رسائل ، تقارير) مستخدمة فى ذلك وظائف الادخال ، والمعالجة ، والاخراج ، والتخزين ، والرقابة للنظام .



شكل (٢/٣) نموذج نظام معالجة الكلمات

١/٣/٣ وظيفة الادخال Input Function

يتم ادخال تعليمات التشغيل ومادة النص باستخدام لوحة المفاتيح . وتتضمن أنشطة الادخال انشاء واعداد الأفكار موصوفة فى كلمات بالكتابة على الورق أو باستخدام لوحة مفاتيح المعالج . وبعض أجهزة معالج الكلمات مزودة بأجهزة الاملاء Dictation Equipment التى تسجل الكلمات المنطوقة على أوساط ممغنطة ، بينما تستخدم بعض المعالجات وحدات الاملاء البعيدة Remote Dictation Unit والتى يقوم المستفيد من خلالها بالاتصال التليفونى مع خدمة النسخ المركزية ويملى مايريده على مسجل الشريط الممغنط . واحدى الطرق التكنولوجية المتقدمة التى أدخلت من أجل آلية عملية الادخال فى معالجة الكلمات هى مميز الحروف الضوئية Optical Character Recognition - OCR والتى يمكن بواسطتها قراءة مادة النصوص المكتوبة بالآلة الكاتبة العادية وتحويلها إلى مدخلات الكترونية تغذى مباشرة إلى ذاكرة معالج الكلمات .

٢/٣/٣ وظيفة المعالجة Processing Function

تتضمن أنشطة المعالجة نسخ Transcription (تحويل) الكلمات المسجلة على أوساط ورقية أو ممغنطة باستخدام لوحة مفاتيح معالج الكلمات ، حيث يتم تحويل الكلمات من خلال لوحة المفاتيح إلى نبضات الكترونية فى دوائر معالج الكلمات ، وتسجيلها على أوساط التخزين الممغنطة واظهارها فى نفس الوقت على شاشة العرض المرئى . وعند هذه النقطة تتم أنشطة المعالجة التالية :

■ **تحرير النص Text Editing**

يتم تحرير (تنقية وتصحيح) مادة النص المعروضة على الشاشة بطريقة مرئية بواسطة المشغل أو بطريقة الكترونية بواسطة المعالج . ويمكن تصحيح الأخطاء الكترونيا بالكتابة عليها ، ويمكن أيضا ادراج أو تحريك أو حذف الحروف والكلمات والجمل والفقرات والصفحات .

■ **التحرير الشامل Global Editing**

يتضمن نشاط تحرير النص خاصية التحرير الشامل التى تبحث خلال مادة النص الكاملة المسجلة من أجل كلمة أو جملة أو فقرة معينة . وتسمح لموظف التشغيل بالتصحيح أو

الاستبدال الآلى فى أى موضع من مادة النص . مثال ذلك ، كل ظهور لكلمة أو فقرة معنية يمكن تغييره بطريقة آلية على مدى المستند الكامل بواسطة تعليمة واحدة من موظف التشغيل .

■ **قاموس الهجاء Spelling Dictionary**

تتضمن معظم معالجات الكلمات قاموس الهجاء للتصحيح الآلى لأخطاء تهجى الكلمات فى مادة النص المغذاه بواسطة موظف التشغيل من خلال لوحة المفاتيح . حيث يقوم المعالج بمضاهاة حروف كلمات النص المغذاة مع حروف الكلمات الموجودة فى قاموس المعالج ، وعرض الأخطاء المكتشفة على الشاشة بطريقة آلية حتى يتسنى لموظف التشغيل التصحيح الفورى لها . وتشمل بعض المعالجات **قواميس متعددة اللغات Multilingual Dictionaries** يمكن استخدامها فى المساعدة فى ترجمة مادة النص من لغة إلى أخرى .

وتشمل أنشطة معالجة الكلمات الأخرى الطباعة الآلية للخطابات والمستندات طبقاً **لأشكال سابقة التحديد Predetermined Format** حيث يتوقف المعالج أمام الأماكن السابق تحديدها من أجل الادراج اليدوى أو الالكترونى للمعلومات المتغيرة مثل الأسماء والعناوين على نماذج الخطابات المرسلة إلى الجهات المختلفة .

وتشمل نظم معالجة الكلمات المتقدمة امكانية معالجة **القوائم List Processing** التى تسمح بعمل قوائم طويلة للأسماء والعناوين البريدية (وغيرها من القوائم) التى يمكن دمجها آليا مع النصوص القياسية السابق اعدادها .

٣/٣/٣ وظيفة التخزين Storage Function

تتضمن وظيفة التخزين الأنشطة التالية :

- تخزين المادة المطبوعة على أوساط التخزين الثانوى (الأقراص المرنة) مؤقتا قبل طبعها .
- اعداد الملفات Files التى تضمن تخزين مادة النص بطريقة مرتبة ومنظمة ، ومن ثم سهولة استرجاعها عند الحاجة إليها . مثال ذلك ، يمكن اعطاء المادة المطبوعة رقم مستند يصف موقع الملف المادى الذى تم تخزينها فيه ، وتصفه كأنه سجل يمكن تخزينه (وضعه فى ملف) على حسب مادة الموضوع أو المؤلف أو نوع المستند أو غير ذلك من خواص الوصف أو تحديد الهوية .

وتسمى عملية تخزين ، واسترجاع السجلات المكتبية **بمعالجة السجلات** Record Processing أو **ادارة السجلات** Record Management والتى تسمح بتخزين ، واسترجاع المستندات الكاملة تحت تصنيفات مختلفة ومتعددة كما لو كانت هناك عدة نسخ متنوعة مخزنة فى ملفات متعددة خلال نسخة واحدة قد توجد على قرص ممغنط . ويخصص رقم مسلسل للمستند الكامل يتحدد به موقعه فى الملف على وسط التخزين الطبيعى (الشريط الممغنط أو القرص المرن) كسجل يمكن تخزينه .

وتستخدم نظم معالجة الكلمات المتقدمة معدات الرسوم الدقيقة Micrographics التى يمكنها تخزين **نسخ الميكروفيلم** Microfilm Copy للمستند مع عرض صورة بالحجم الطبيعى على شاشة العرض المرئى ، واعداد نسخة ورقية بالحجم الطبيعى . وكذلك ارسال صور الكترونية إلى وحدة طرفية أخرى فى نظام معالجة الكلمات . وتستخدم أوساط الرسوم الدقيقة من أجل التخزين الأرشيفى طويل المدى .

٤/٣/٢ وظيفة الرقابة Control Function

يتم توجيه جميع أنشطة معالجة الكلمات بواسطة **برامج معالجة الكلمات** بالاضافة الى الاجراءات اليدوية لمعالجة الكلمات . وبعض وظائف معالجة الكلمات يتم تنفيذها بواسطة الدوائر الالكترونية لجهاز معالج الكلمات أو بواسطة **البرمجيات المدمجة** Firmware الموجودة بصفة دائمة فى ذاكرة الروم . ومعظم برامج معالجة الكلمات مخزنة على أوساط التخزين الثانوى مثل الأقراص المرنة لحين الحاجة إليها فى عمليات المعالجة . ويوجد عدد كبير جداً من حزم البرامج الجاهزة لمعالجة الكلمات متاحة بالاضافة إلى الحاسبات الدقيقة (المكيرو كمبيوتر) والحاسبات الصغيرة .

٥/٣/٢ وظيفة الاخراج Output Function

تتضمن أنشطة الاخراج استخدام **الطابعات** Printers للحصول على **النسخ المطبوعة** Hard Copy ، وارسال المادة المطبوعة أو صور الكترونية منها إلى الأشخاص المستفيدين . وقد يتضمن نشاط الاخراج عمل نسخ عديدة من المادة المطبوعة - اما الكترونيا أو على الورق باستخدام ماكينات التصوير العادية .

ويمكن اعداد نسخ متعددة من المستندات المجهزة بواسطة نظام معالجة الكلمات باستخدام **آلات النسخ الذكية** Intelligent Copiers أو ماكينات التصوير والنسخ

الأخرى . ويمكن ارسال المستندات الكاملة فى شكل رقمى الكترونى عبر قنوات الاتصالات البعيدة إلى معالجات كلمات أخرى أو حاسبات دقيقة أو وحدات طرفية للحاسبات الصغيرة . ويعتبر **البريد الالكترونى Electronic Mail** من الأشكال الرئيسية للمخرجات المتقدمة فى نظام معالجة الكلمات .

٣/٤ مكونات معالج الكلمات Components of Word Processor

تتكون معظم أجهزة معالجات الكلمات من خمسة وحدات رئيسية هى :

٣/٤/١ لوحة المفاتيح Key board

لوحة المفاتيح فى معالج الكلمات تشبه إلى حد كبير جداً لوحة المفاتيح بالآلة الكاتبة العادية فهى مزودة بنفس تركيبة الحروف الأبجدية ، ومفاتيح الأعداد ومسطرة المسافات ، ومفاتيح الازاحة ولكن مع وجود عدة مفاتيح اضافية ، والمعروفة باسم مفاتيح الوظائف Function Keys المستخدمة بصفة أساسية لإيصال التعليمات إلى المعالج الداخلى ، والمساعدة فى آداء الكثير من المهام بطريقة آلية ، وهى :

- **مفتاح مؤشر الشاشة Cursor Key**

ويستخدم هذا المفتاح فى تحريك مؤشر الشاشة (البقعة المضيئة) إلى أعلى أو أسفل ، وإلى اليمين أو اليسار .

- **مفاتيح العمليات Operation Keys**

وتستخدم فى عمليات تشغيل وتوجيه مكونات المعالج الأخرى .

- **مفاتيح الأشكال Format Keys**

وتستخدم فى تكوين أشكال المستندات وتقسيم الصفحات على الشاشة .

٣/٤/٢ المعالج الداخلى Internal Processor

يعتبر منطق وتصميم معالج الكلمات مثل الكمبيوتر تماما ، ولذلك يطلق على المعالج الداخلى اسم **وحدة المعالجة المركزية Central Processing Unit - CPU** لأنها القلب النابض فى معالج الكلمات . ويقوم المعالج الدقيق باستقبال التعليمات من خلال لوحة المفاتيح وتوزيعها على مختلف الوحدات الأخرى لكى تقوم بآداء المهام المطلوبة منها .

ويوجد قسمان رئيسيان داخل المعالج الداخلى هما :

■ الذاكرة الدائمة Permanent Memory

الذاكرة الدائمة هى ذاكرة القراءة فقط (الروم) ، وتستخدم فى الاحتفاظ بمجموعة البرمجيات المدمجة Firmware المصممة بواسطة الشركة المنتجة لمعالج الكلمات ، والمقيمة بصفة دائمة ، ولايستطيع موظف التشغيل أو المستفيد تغييرها . وتقوم هذه البرامج بتنفيذ معظم الأنشطة ، والعمليات المتكررة لمعالج الكلمات .

■ الذاكرة المؤقتة Temporary Memory

الذاكرة المؤقتة هى ذاكرة التداول العشوائى (الرام) ، وتستخدم فى تخزين التعليمات ، وبيانات النصوص المغذاة من خلال لوحة المفاتيح أو المحملة فى أوساط التخزين الثانوى (الشريط المغنط أو القرص المرن) ، وتتغير محتويات هذه الذاكرة بصفة مستمرة أثناء عملية التشغيل .

٣/٤/٣ شاشة العرض Display Screen

تستخدم شاشة العرض لاظهار محتويات النص المغذاة بواسطة لوحة المفاتيح وكذلك اظهار تعليمات التشغيل المختلفة . حيث تتيح الشاشة لموظف التشغيل مراجعة ، وتصحيح محتويات النص وشكله قبل طباعته . وتعرف عملية الاظهار على الشاشة بالنسخة المعروضة Soft Copy .

٤/٤/٣ التخزين الخارجى External Storage

تسمى الذاكرة أحيانا بالتخزين الداخلى Internal Storage . والغرض من التخزين الخارجى (أو الثانوى) الاحتفاظ الدائم بمحتويات بيانات النصوص المغذاة بواسطة لوحة المفاتيح بالاضافة إلى تعليمات ، وبرامج التشغيل واسترجاعها عند الحاجة . وتستخدم معظم معالجات الكلمات الأوساط الممغنطة فى التخزين الخارجى ومنها :

- الأقراص المرنة .... Floppy Disks
- الأقراص الصلبة ..... Hard Disks

٥/٤/٣ الطابعات Printers

تستخدم نظم معالجة الكلمات أنواعاً مختلفة ومتعددة من الطابعات ، وهى :

■ الطابعات التصادمية Impact Printers

تقوم الطابعات التصادمية عند الطباعة بطرق الحروف المراد طباعتها أمام الشريط المحبر وورق الطباعة مثلما يحدث فى الآلة الكاتبة العادية تماماً ، ومنها :

- طابعة عجلة ديزى .... Daisy Wheel Printer
- طابعة الكستبان .... Thimble Printer
- طابعة مصفوفة النقط ..... Dot - matrix Printer

■ الطابعات الغير تصادمية Nonimpact Printers

لاتستخدم الأنواع الجديدة من الطابعات الطرق أو الشريط المحبر ولكنها تستخدم نوعاً خاصاً من ورق الطباعة ولديها القدرة على انتاج مخرجات عالية الجودة ، ولذلك تسمى **الطابعات عالية الجودة Higher-Quality Printers** ومنها :

- طابعات الحبر النفاث ... Ink-Jet Printers
- طابعات الليزر .... Laser Printers

وبعض نظم معالجة الكلمات الحديثة تقدم إمكانية **الفاكسيميل Facsimile** لنقل صور المستندات بكامل محتوياتها وأشكالها بطريقة الكترونية عبر الوحدات الطرفية وخطوط التليفون .

٣/٥ الأنواع الرئيسية لنظم معالجة الكلمات
Major Categories of Word Processing Systems

من الممكن أن يوجد نظام معالجة الكلمات فى أحد الشكلين الرئيسين التاليين :

■ نظام معالجة الكلمات المتخصص
Dedicated Word Processing System

والمصمم خصيصاً لمعالجة الكلمات فقط ، ويستخدم بصفة أساسية فى منشآت الأعمال التى يوجد بها كم كبير من أعمال نسخ الخطابات والمذكرات والتقارير .

■ نظام معالجة الكلمات فى شكل حزم برمجيات Software Packages

وتستخدم مع الحاسبات الرقمية عامة الأغراض ، وبصفة خاصة الحاسبات الدقيقة (الميكرو كمبيوتر) .

وبصفة عامة توجد خمسة أنواع رئيسية لنظم معالجة الكلمات المرتبطة بالحاسب الالكترونى Computer-Based Word Processing Systems ، وهى :

٣/٥/١ الآلات الكاتبة الالكترونية الذكية
Intelligent Electronic Typewriters

تستخدم هذه الآلات الكاتبة الرقيقة المعالجات الدقيقة Microprocessors فى أداء العديد من وظائف معالجة الكلمات بتكلفة أقل من استخدام معالجات الكلمات المرتبطة بالحاسب بالكامل . وهذه الآلات يمكن أن يكون بها ذاكرة الكترونية ، وشاشات عرض صغيرة مزودة بداخلها بسواقات أقراص مرنة . ويتراوح سعر هذه الآلة من ٢٠٠٠ إلى ٣٠٠٠ دولاراً

٣/٥/٢ نظم معالجة الكلمات المنفردة
Stand-alone Word Processing Systems

يتكون نظام معالجة الكلمات المنفرد (القائم بذاته) من لوحة مفاتيح وشاشة عرض مرئى وطابعة ووحدة أقراص مرنة أو قرص صلب . وتجب الاشارة هنا إلى أن معظم نظم الحاسبات الصغيرة ، والحاسبات الدقيقة (الحاسبات الشخصية) يمكن أن تعمل كمعالجات كلمات عند تزويدها بحزم برمجيات معالجة الكلمات . ويتراوح سعر جهاز معالجة الكلمات المنفرد من ٥٠٠٠ إلى ١٥٠٠٠ دولاراً طبقاً للامكانيات المطلوبة .

٣/٥/٣ نظم المعالجة بمنطق المشاركة
Shared Logic Processing Systems

يتكون نظام المعالجة بمنطق المشاركة من العديد من الوحدات الطرفية التى تشارك فى قدرة المعالجة وسعة التخزين للحاسبات الصغيرة (المينى كمبيوتر) . وهذه الحاسبات الصغيرة تتضمن طابعات لانتاج النسخ الورقية المطبوعة بالاضافة إلى وحدات الأقراص للتخزين الخارجى ، وهى تشبه تماماً نظم الحاسبات لتسجيل البيانات على الأقراص Key - to - Disk Data Entry المستخدمة فى المعالجة الالكترونية للبيانات .

٣/٥/٤ نظم المعالجة الموزعة Distributed Processing Systems

يستخدم نظام المعالجة الموزعة الوحدات الطرفية الذكية Intelligent Terminals كمحطات عمل لمعالجة الكلمات التى تكون جزءاً من شبكة ربط محلية Local Area Network - LAN موزعة داخل مبنى كبير أو مواقع العمل الضخمة الأخرى . وتعتبر هذه المحطات بصفة أساسية حاسبات دقيقة كجزء من شبكة المعالجة

الموزعة التى تشمل الحاسب المضيف Host Computer الذى يمكن أن يعمل لمعالجة مراقبة الاتصالات أو يمكن أن يكون معالجاً مضيفاً قوياً يستخدم مجموعة متنوعة من حزم البرمجيات .

٣/٥/٥ نظم المعالجة بالمشاركة الزمنية
Time-Sharing Processing Systems

يتكون نظام المعالجة بالمشاركة الزمنية من الوحدات الطرفية المتصلة بواسطة خطوط اتصال بعيدة Telecommunication Lines للحاسب المركزى الذى يوجد به مجموعة كاملة من برمجيات معالجة الكلمات بالإضافة إلى البرامج الجاهزة للتطبيقات الأخرى . ويمكن للكثير من المستفيدين استخدام نفس الحاسب بطريقة المشاركة الزمنية لأعمال معالجة الكلمات والمعالجة الالكترونية للبيانات فى وقت واحد . وعليه فإن أى نظام حاسب مزود بامكانيات اتصالات البيانات Data Communications ، والمشاركة الزمنية Time-Sharing يمكنه استخدام برمجيات معالجة الكلمات لتقديم خدمات متطورة لمعالجة الكلمات للمستفيدين .

٣/٦ برمجيات معالجة الكلمات Word Processing Software

معظم أجهزة معالجة الكلمات بما فيها معالج الكلمات المتخصص أو الحاسب الدقيق Microcomputer أو الطرفيات المرئية Video Terminals المتصلة بنظم الحاسبات الكبيرة تحتاج إلى برامج معالجة الكلمات Word Processing Programs لانجاز مهام معالجة الكلمات المختلفة . وتعرف هذه البرامج بحزمة برمجيات معالجة الكلمات Word Processing Software Package والتى تمكننا من استخدام الحاسبات الدقيقة (الحاسبات الشخصية) فى انتاج المستندات Documents (مثل الخطابات ، المذكرات ، التقارير ، .. الخ) ، وهى تقوم بأداء المهام الرئيسية التالية :

- اعداد وتحرير وتكوين المستندات .. Create,Edit, and Format Documents
- تخزين واسترجاع المستندات .... Store and Retrieve Documents
- عرض وطباعة المستندات .... Display and Print Documents

وتقوم حزم برمجيات معالجة الكلمات أيضا بأداء بعض المهام الثانوية الأخرى مثل اعداد وتحرير ملفات البيانات والبرامج . وحزمة برمجيات معالجة الكلمات النموذجية تتكون من مجموعة من البرامج التى تتضمن :

- برنامج التحرير .... Editor Program
- برنامج التكوين .... Formatting Program
- برنامج الطباعة .... Print Program
- برنامج القاموس .... Dictionary Program
- برنامج قائمة العناوين .. Mailing List Program

وتوفر حزم برمجيات معالجة الكلمات شائعة الاستخدام **لائحة خيارات Menu** لمساعدة المستخدم فى اختيار الأوامر ، حيث تتضمن لائحة الخيارات قائمة وظائف أو عمليات معروضة على شاشة معالج الكلمات ، ويقوم المستخدم باختيار العملية التى يريد تأديتها من هذه القائمة بضغط مفتاح على لوحة المفاتيح . وتوفر أيضا امكانية تقسيم الشاشة إلى عدة مقاطع خاصة تساعد المستخدم فى اداء مهام معالجة الكلمات المختلفة ، مثل :

- منطقة لائحة الخيارات .... Menu Area
- منطقة قاموس الملفات ... File Dictionary Area
- منطقة النصوص .... Text Area

ويتم تقسيم حزم برمجيات الكلمات إلى نوعين رئيسيين هما :

١/٦/٣ البرامج المرتبطة بالشاشة Screen-Oriented Programs

وهى مجموعة البرامج التى تقوم بعرض مادة النص Text Material على الشاشة كما تبدو على الصفحة المطبوعة النهائية لكى يتمكن المستخدم من النظر إلى مادة النص ومراجعتها قبل طباعتها . حيث تقوم هذه البرامج بأداء وظيفة اعداد المستند Document Creation بالاضافة إلى وظيفة تحرير المستند Document Editing فى نفس الوقت . وهكذا يظهر المستند مع بعض الخواص كما هو واضح على الشاشة .

٢/٦/٣ البرامج المرتبطة بالأوامر Command-Oriented Programs

وهى مجموعة البرامج التى تقوم بالانتشار داخل نص المستند هنا وهناك للاشارة إلى خواص الطباعة التالية :

- ترك المسافات .... Spacing
- اعداد نسخ متماثلة ..... Indenting
- الطباعة بحروف سوداء .. Boldface
- ترك فراغ فى أول الفقرة ، .. وما إلى ذلك .

وبديهيا ، أن تكون حزم معالجة الكلمات المرتبطة بالشاشة أكثر سهولة فى الاستخدام ومن ناحية أخرى ، توفر البرامج المرتبطة بالأوامر ، فى العادة ، مجموعة أكبر من الأوامر . ولذلك تكون أكثر قوة ومرونة . واليوم ، تضم معظم معالجة الكلمات خواص البرامج المرتبطة بالشاشة والمرتبطة بالأوامر . ولذلك تعرض بعض النصوص كما سيظهر ، بينما الخواص الأخرى تعرض كأوامر داخل النص .

وتحقق حزم برمجيات معالجة الكلمات للمستفيد مجموعة فوائدها لايمكن الحصول عليها باستخدام الطرق التقليدية لنسخ المستندات (مثل الآلة الكاتبة العادية أو الكهربائية) وأهم هذه الفوائد هى :

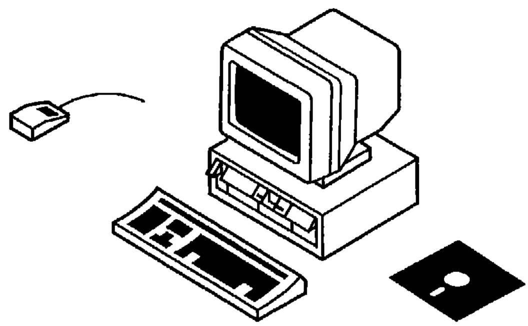
- امكانة التحرك إلى أى موضع بالمستند على الشاشة ، واضافة أو حذف أو تغيير حروف أو كلمات أو جمل أو مقاطع .
- امكانية تحريك جزء من النص من أى موضع بالمستند إلى موضع آخر .
- امكانية ادارج Insert أى معلومات نمطية من أى ملف نصوص آخر .
- امكانية تغيير حرف أو كلمة أو فقرة معينة متكررة على مستوى النص .
- امكانية مراجعة محتوى المستند من ناحية الأخطاء اللغوية (الهجاء أو النحو) .
- امكانية طباعة محتوى ملف النص Text File طبقا لتنوع كبير من الأشكال سابقة التصميم Predesigned Formats .

ولذلك . فقد جعلت معالجة الكلمات كتابة وطباعة المستندات أسهل بطريقة بارعة . وكذلك ، فإنها قد زادت جودة النسخ فعلا لأنها تجعل التحرير Editing والتصحيح Correcting والتنقيح Revising أكثر سهولة فى التنفيذ .

وبرامج الحاسبات ومعالجة الكلمات لها لذلك أنشطة معالجة كلمة آلية . ومزايا معالجة الكلمة فوق النسخ التقليدى Conventional Typing يجمع إلى التطور الرئيسى فى قدرة الأفراد لاعداد المستندات . ومقارنة بطرق النسخ اليدوى ، فإن المزايا الرئيسية لمعالجة الكلمة المرتبط بالحاسب يمكن تلخيصها فيما يلى :

- اعداد المستندات يكون أسهل وأسرع بطريقة ذات مغزى لأن برمجيات وأجهزة الحاسب يمكنها أداء مهام كثيرة تؤدى عادة بواسطة كاتب الآلة الكاتبة .
- المستندات تكون أسهل فى التحرير والتغيير لأنها تخزن على أقراص ممغنطة Magnetic Disks والعرض على شاشات مرئية Video Screens .

O O O O O O



٤

الباب الرابع

نظــم قواعد البيانات لتطبيقات معالجة المعلومات

Data Base Systems for Information Processing Applications

نظم قواعد البيانات لتطبيقات معالجة المعلومات

Data Base Systems For Information Processing Applications

٤/١ مقدمة Introduction

فى مواجهة الكم الهائل من أحجام البيانات وتنوعها وتداخلها فى تطبيقات المعالجة الالكترونية للمعلومات ، لم تعد المشكلة الكبرى هى معالجة هذه البيانات ، حيث لدينا الحاسب الالكترونى بسرعته الفائقة وقدراته العالية على اجراء العمليات الحسابية والمنطقية ، بل أصبحت المشكلة هى كيف يتم تنظيم هذه البيانات ، ثم تخزينها فى صورة منظمة بحيث يسهل استرجاعها فى المستقبل ، وأدى ذلك إلى تطوير فكرة ملفات البيانات Data Files المستقلة التى تخزن مجموعة من البيانات التى تستخدم فى التعبير عن أغراض ذات طبيعة مشتركة إلى تنظيم يربط بين الأنواع المختلفة لملفات البيانات يعرف باسم قاعدة البيانات Data Base والتى تحقق التنظيم الأمثل لملفات البيانات ومن ثم امكانية استرجاعها بواسطة نظم استرجاع المعلومات Information Retrieving Systems المختلفة التى يمكن بها عرض وتلخيص المعلومات المطلوبة بكفاءة عالية وسرعات فائقة مع توفير الحماية الكاملة والضمان الكافى ضد فقد أو تلف هذه البيانات بواسطة المستفيدين .

وسوف نوضح الآن فكرة قاعدة البيانات من خلال عملية المعالجة الالكترونية للمعلومات باحدى الشركات الصناعية الكبرى ، والتى تتطلب وجود ملفات لبيانات كافة الأنشطة التى تقوم الشركة بتنفيذها ، وهى على سبيل المثال :

- ملف الأفراد .... Personnel File

ويحتوى هذا الملف بيانات عن جميع الأفراد العاملين بالشركة ، وتوزيعهم على الادارات المختلفة وتخصصاتهم ومؤهلاتهم ودرجاتهم الوظيفية ومرتباتهم ، .. الخ .

- ملف مراقبة المخزون Inventory Control File

ويحتوى هذا الملف بيانات كافة المواد الخام اللازمة لعملية الانتاج ، والحد الأدنى والحد الأقصى للخامات المختلفة ، ومتابعة كميات الطلب والحركة اليومية لعملية الصرف والاضافة ، مما يحقق عملية الرقابة الكاملة على المخزون .

- ملف مراقبة الانتاج Production Control File

ويحتوى هذا الملف بيانات عملية الانتاج بالشركة ، ومعدلات الانتاج لكل صنف ، والطاقة الانتاجية للشركة والاحتياجات من المواد الخام والأولوية اللازمة لعملية الانتاج ، وطاقة التشغيل للماكينات اللازمة لتحقيق الخطة الانتاجية للشركة ، .. الخ .

- ملف التسويق والمبيعات Marketing and Sales File

ويحتوى هذا الملف بيانات المبيعات من منتجات الشركة ، ومعدلات حركة الأصناف على مستوى العملاء ، ومناطق البيع ، وكميات الطلب من نوعيات معينة من الأصناف ، واحتياجات السوق المستقبلة ومعدلات التوزيع لمندوبى المبيعات ، وإجمالى كمية مبيعاتهم لحساب العمولة المستحقة لكل منهم ، .. الخ .

- ملف المشتريات Purchasing File

ويحتوى هذا الملف بيانات عن عمليات توريد ، وتوفير المواد الخام اللازمة لعملية الانتاج ، ومتابعة توفرها فى الأسواق المحلية أو الخارجية ، .. الخ .

- ملف مراقبة الحسابات Accounting Control File

ويحتوى هذا الملف على البيانات الخاصة بميزانية الشركة ، وتخصيص بنودها ، ومراقبة حركة المدفوعات والمصروفات ، .. الخ .

ومن الواضح أنه لايمكن الفصل بين بيانات ملفات الأنشطة السابقة حيث أن كل نشاط من هذه الأنشطة يعتمد على الآخر ، ومؤثر فيه ، ومن ثم نشأت فكرة تخزين بيانات هذه الملفات بطريقة متكاملة بحيث يمكن ربط بعضها ببعض بدلا من تخزينها مستقلة ، ويمكن تحقيق هذا من خلال انشاء قاعدة بيانات متكاملة لهذه الملفات تعمل على تحقيق المزايا التالية :

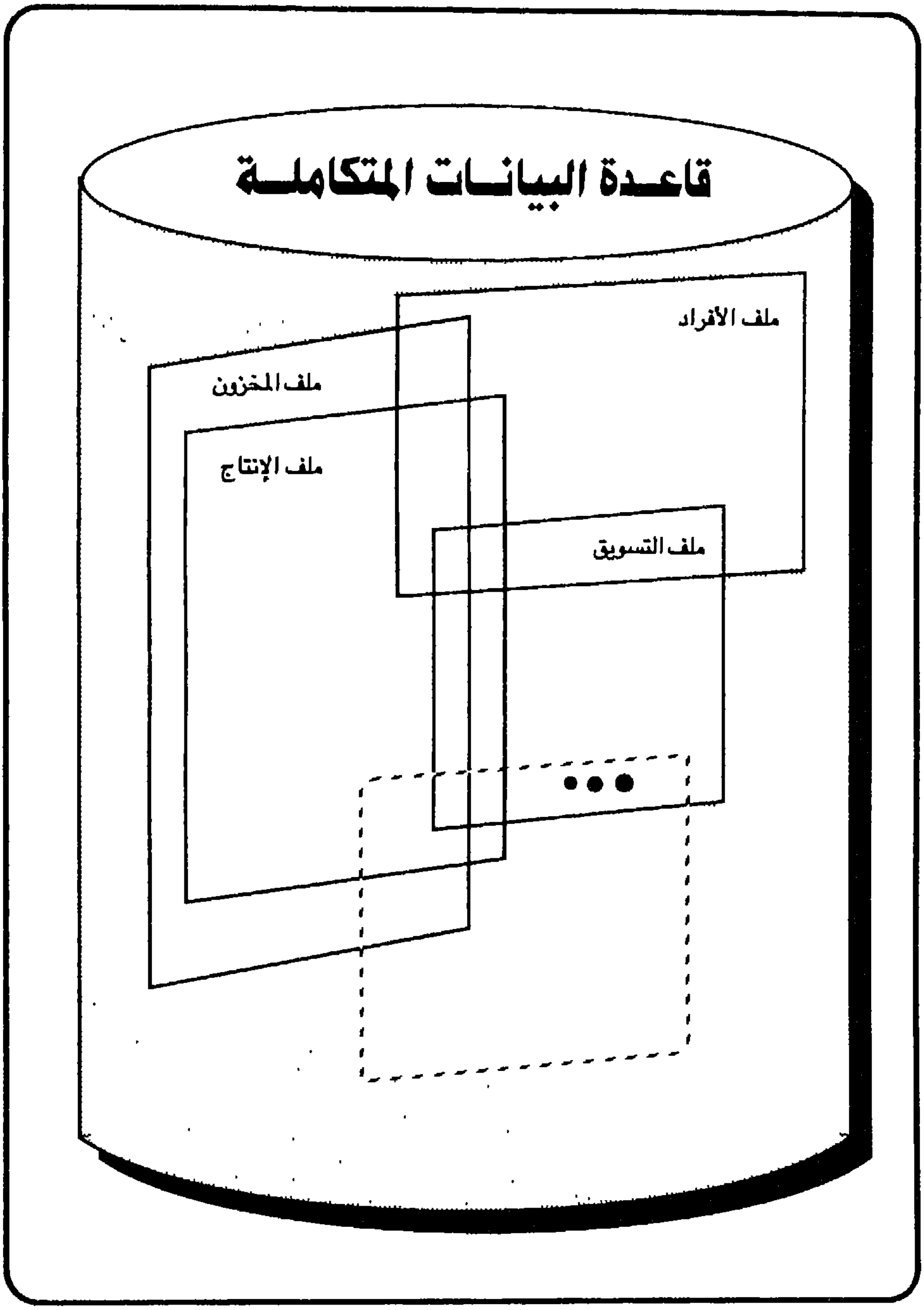
- عدم حدوث نقص فى مستلزمات الانتاج من المواد الخام ، وذلك بربط بيانات ملف الانتاج بملف مراقبة المخزون وملف المشتريات .
- ربط حركة المبيعات واحتياجات السوق بعملية الانتاج ، وذلك من واقع بيانات ملف التسويق والمبيعات بملف الانتاج .
- ربط معدلات الانتاج بمعدل استهلاك المواد الخام المستخدمة لضمان عدم حدوث أى نقص أو تراكم للمخزون فى أى فترة .
- ربط عملية الانتاج وعملية المبيعات بالامكانيات البشرية المتاحة بالشركة من واقع ملف الانتاج وملف التسويق والمبيعات وملف الأفراد .

- وضع خطة المراقبة المالية الشاملة لجميع أنشطة الشركة بربط العمليات المالية بجميع أنشطة الملفات الأخرى .
- وضع صورة متكاملة عن وضع الشركة فى أى فترة من الفترات أمام الادارة العليا ، وتزويدها بالمعلومات المناسبة والتقارير المختلفة بأسرع وقت ممكن لامكانية اتخاذ القرار السليم فى الوقت الملائم .
- رفع كفاءة الأداء بجميع الادارات والأفراد بالشركة وذلك بتوفير احتياجاتهم من المعلومات وتحقيق التنظيم الأمثل للعلاقة بينهم .

ويتم تخزين ملفات قاعدة البيانات فى أحد أوساط تخزين التداول المباشر للحاسب الالكترونى مثل القرص الممغنط أو الأسطوانة الممغنطة . ويوضح شكل (٤/١) تصوراً لملفات قاعدة البيانات بهذه الشركة .

وتعتبر قواعد البيانات المرتبطة بالحاسب الالكترونى من أحدث الأساليب المعاصرة لتخزين واسترجاع المعلومات فى تطبيقات المعالجة الالكترونية للمعلومات ، وبصفة خاصة فى المجالات التجارية والصناعية حيث تتزايد أهمية استخدامها فى السنوات المقبلة لمواجهة تنظيم الكميات الهائلة من أحجام البيانات المرتبطة بالمشروعات الكبرى والأخذ بأحدث أساليب الادارة الحديثة ، وتساعد قواعد البيانات فى تحقيق المزايا التالية :

- تخزين جميع البيانات لكافة الأنشطة فى منشأة ما بطريقة متكاملة ودقيقة وتصنيف وترتيب هذه البيانات بحيث يمكن استرجاعها فى المستقبل .
- متابعة التغييرات التى تحدث فى البيانات المخزنة وادخال التعديلات اللازمة عليها حتى تكون دائما فى الصورة الملائمة لاستخدامها فور طلبها .
- يمكن لقواعد البيانات تخزين كم هائل من البيانات التى تتجاوز الامكانيات البشرية فى تذكر تفصيلاتها ، ومن ثم اجراء بعض العمليات والمعالجات التى يستحيل تنفيذها يدويا .
- تساعد قواعد البيانات فى تخزين البيانات بطريقة متكاملة ، بمعنى الربط بين النوعيات المختلفة للبيانات المعبرة عن كافة الأنشطة .
- تساعد قواعد البيانات فى تحقيق السرية الكاملة للبيانات المخزنة بها بحيث لاتتاح أى معلومات لأى شخص إلا لمن له حق الإطلاع عليها .



شكل (١/٤) ملفات قاعدة البيانات لشركة صناعية

٢/٤ مفاهيم قاعدة البيانات Data Base Concepts

أصبح اصطلاح قاعدة البيانات Data Base شائع الاستخدام فى أوائل السبعينيات ، وفى السنوات التالية أصبحت قواعد البيانات واسعة الانتشار وتزايدت أهميتها يوما بعد يوم . وسوف يكون بناء وتطوير قاعدة البيانات أحد الأنشطة الأكثر أهمية فى تصميم نظم معالجة المعلومات المرتبطة بالحاسب الالكترونى فى السنوات القادمة . وليس لاصطلاح قاعدة البيانات تعريف قياسى دقيق . والتعريف العام هو :

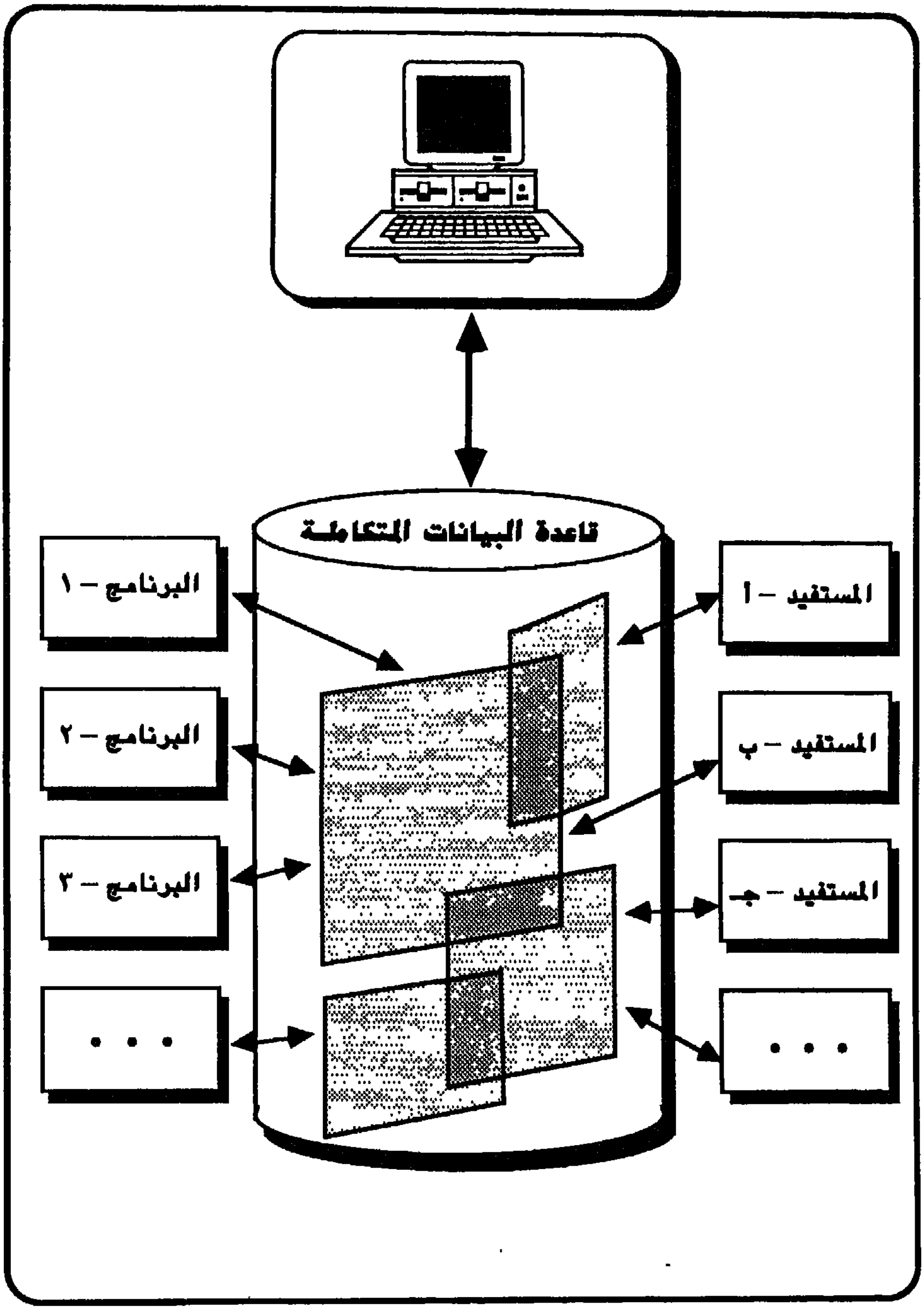
> قاعدة البيانات Data Base هى مخزن لكافة البيانات ذات الأهمية والقيمة بالنسبة للمستفيدين من نظام معالجة المعلومات Information Processing System :

وقد تم تعريف قاعدة البيانات بواسطة جيمس مارتن James Martin على النحو التالى :

> قاعدة البيانات هى تجمع من البيانات ذات العلاقة المتبادلة فيما بينها والمخزنة معا بدون زيادة غير ضرورية أو ضارة لاستخدامها فى تطبيقات متعددة ، ويتم تخزين البيانات بحيث تكون مستقلة عن البرامج التى تقوم باستخدام هذه البيانات . ويتم استخدام أساليب شائعة ومحكمة لاضافة بيانات جديدة ، وفى تعديل واسترجاع البيانات المخزنة فى قاعدة البيانات ، وتكون هذه البيانات فى شكل بنائى بحيث يمكن أن تعطى أساسا من أجل تطوير التطبيقات فى المستقبل . ويقال أن النظام الواحد يمكن أن يشمل مجموعة من قواعد البيانات ، إذا كانت هذه القواعد منفصلة تماما فى البناء الخاص بكل منها .

وقد قام ديت J.C.Date بعرض تصور مبسط لنظام قاعدة البيانات ، وهو الموضح فى شكل (٢/٤) والذى يحتوى العناصر الثلاث التالية :

- قاعدة البيانات المتكاملة ... Integrated Data Base
- برامج التطبيقات .... Application Programs
- المستفيدون النهائيون .... End Users



شكل (٤/٢) تصور مبسط لنظام قاعدة البيانات

وأول كل شئ ، توجد قاعدة البيانات ذاتها وهى تجمع للبيانات المخزنة على أوساط تخزين البيانات الدائمة الخاصة بالحاسب الالكترونى مثل الأقراص المغنطة أو الأسطوانة المغنطة أو أى أوساط تخزين ثانوى أخرى . ثانيا ، توجد مجموعة من برامج التطبيقات ، التى يتم تشغيلها على البيانات المخزنة لتنفيذ العمليات التالية :

- الاسترجاع .. Retrieving
- التحديث .... Updating
- الادراج .... Inserting
- الحذف .... Deleting

بالاضافة إلى وجود مجموعة مستفيدى الاتصال المباشر الذين يتعاملون مع قاعدة البيانات من خلال الوحدات الطرفية البعيدة ، ومرة أخرى يتم أداء جميع العمليات السابقة . ومع ذلك ، تعتبر عملية الاسترجاع هى أكثر العمليات شيوعا ، وأهمية فى هذه الحالة . ثالثا ، تعتبر قاعدة البيانات متكاملة ، وهذا يعنى أن قاعدة البيانات تشمل بيانات لجميع المستفيدين بمختلف متطلباتهم وأبعد من ذلك ، يمكن لأكثر من مستفيد العمل فى نفس الوقت بطريقة متداخلة بحيث يكون كل واحد منهم مستقلا عن الآخر ، وهذا يعنى أن نفس الأجزاء من البيانات يمكن استخدامها بطريقة المشاركة بواسطة أكثر من من مستفيد فى وقت واحد .

١/٢/٤ عناصر بناء قاعدة البيانات
Elements of Data Base Structure

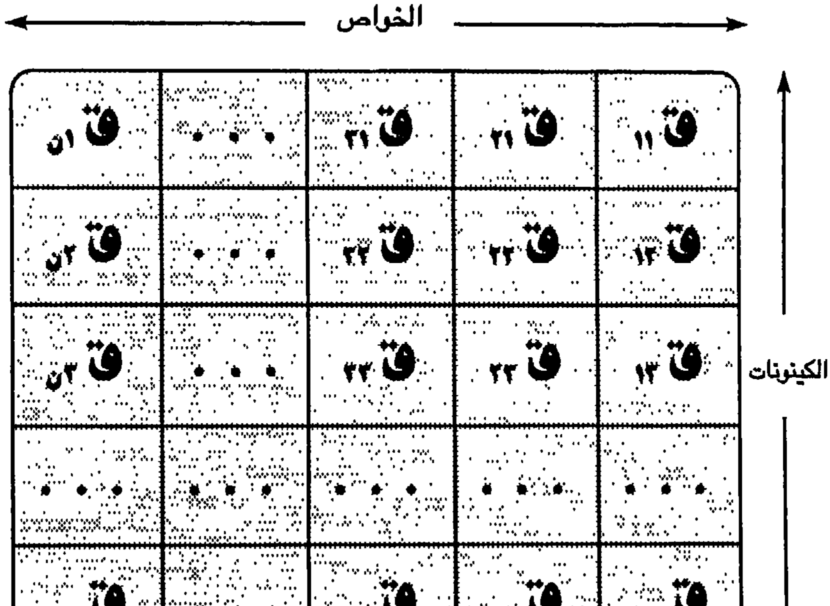
تستخدم ثلاثة عناصر أساسية لوصف المعلومات المخزنة فى قاعدة البيانات ، وهذه العناصر هى :

- الكينونة .... Entity
- الخاصية .... Attribute
- عنصر البيانات ... Data - elemant

وهى الكيانات الثلاثة المستخدمة فى وصف المعلومات . وقيمة عنصر البيانات هى قيمة المخزن الفعلى من البيانات ، ويجب أن يكون ذلك مشتركا مع خاصية معينة لكينونة معينة ، ولذلك يمكن تجميعها فى :

- الخواص وتكون مشتركة – فى الواقع – مع الكينونة .
- القيمة وتكون مشتركة مع الخاصية فى كيان المعلومات .
- مفردة البيانات وتكون مشتركة مع عناصر البيانات فى مجال البيانات .

وتسمى الطريقة التى يتم بها تخزين المعلومات **تنظيم البيانات Data Organiztion** والتى يمكن النظر إليها كتصور على شكل **مصفوفة كينونة / خاصية Entity / Attribute Matrix** موضحة فى شكل (٣/٤) . وتسمى المجموعة المرتبطة فى القيم بمصفوفة الكينونة / الخاصية **محتوى Tuple** (أو سجلا Record) . والمحتوى الذى يتكون من قيمتين يسمى محتوى ثنائيًا . والمحتوى الذى يتكون من ثلاثة قيم يسمى محتوى ثلاثيًا ، .. وهكذا . والملف يتكون من مجموعات محتويات (سجلات) وكل منها يشمل نفس أنواع مفردات البيانات . ويتضح من هذا أن المصفوفة ذات البعدين لمفردات البيانات كما هو موضح فى شكل (٤/٤) تكون **ملف بيانات Data File** ، وفى العادة ، يكون أحد مفردات البيانات **مميز كينونة Entity Identifier** .



شكل (٣/٤) مصفوفة الكينونة / الخاصية

وتوجد طريقتان أساسيتان لترتيب وتنظيم البيانات فى مصفوفة الكينونة / الخاصية هما :

- البيانات فى المصفوفة يتم تخزينها فى صفوف بمعنى أن كل محتوى (سجل) يشمل قيما للخاصية والكينونة المعطاة . وهذه الطريقة مفيدة للاجابة عن السؤال التالى :

ماهى خواص الكينونة المعطاة ؟

- البيانات فى المصفوفة يتم تخزينها فى أعمدة (وهذا يعنى أن هذه الطريقة عكس الأولى) ومصممة بحيث تشترك مزايا الكينونات فى الحصول على الخاصية المعطاة . وهذه الطريقة مفيدة للاجابة عن السؤال التالى :

ماهى الكينونات التى لها الخاصية المعطاة ؟

وسوف نقوم الأن بعرض مثال تطبيقى لشرح مصفوفة الكينونة الخاصية : نفرض أن مصفوفة الكينونة / الخاصية تمثل تنظيم البيانات الخاصة بلاعبى الفريق القومى المصرى بكأس العالم بإيطاليا عام ١٩٩٠ والموضحة بشكل (٤/٥) :

■ اذا كان السؤال : ماهى خواص الكينونة رقم [٨] ؟

- نجد الأجابة هى :
  - اسم اللاعب : مجدى عبد الغنى
  - نادى اللاعب : النادى الأهلى
  - مركز اللاعب : خط الوسط
  - سن اللاعب : ٣١ سنة

■ اذا كان السؤال : ماهى خواص الكينونة رقم [١٠] ؟

- نجد الأجابة هى :
  - اسم اللاعب : جمال عبد الحميد
  - نادى اللاعب : نادى الزمالك
  - مركز اللاعب : خط الهجوم
  - سن اللاعب : ٣٣ سنة

م	إسم اللاعب	النادي	مركز اللاعب	السن	...
١	أحمد شوبير	الأهلي	حارس مرمى	٢٩	...
٢	ابراهيم حسن	الأهلي	خط الظهر	٢٤	...
٣	ربيع ياسين	الأهلي	خط الظهر	٢٩	...
٤	هانى رمزى	الأهلي	خط الظهر	٢١	...
٥	هشام يكن	الزمالك	خط الظهر	٢٨	...
٦	اشرف قاسم	الزمالك	خط الظهر	٢٤	...
٧	اسماعيل يوسف	الزمالك	خط الوسط	٢٥	...
٨	مجدى عبد الغنى	الأهلي	خط الوسط	٣١	...
٩	حسام حسن	الأهلي	خط الهجوم	٢٤	...
١٠	جمال عبد الحميد	الزمالك	خط الهجوم	٣٣	...
١١	طارق سليمان	المصرى	خط الوسط	٢٨	...
١٢	طاهر أبو زيد	الأهلي	خط الوسط	٢٨	...
١٣	احمد رمزى	الزمالك	خط الظهر	٢٥	...
١٤	علاء ميهوب	الأهلي	خط الوسط	٢٨	...
١٥	صابر عيد	المحلة	خط الظهر	٣١	...
١٦	مجدى طلبه	الزمالك	خط الوسط	٢٥	...
١٧	ايمن شوقى	الأهلي	خط الهجوم	٢٨	...
١٨	اسامه عرابى	الأهلي	خط الوسط	٢٨	...
١٩	عادل عبد الرحمن	الأهلي	خط الهجوم	٢٣	...
٢٠	احمد الكأس	الأوليمبى	خط الوسط	٢٥	...
٢١	ايمن طاهر	الزمالك	حارس مرمى	٢٤	...
٢٢	ثابت البطل	الأهلي	حارس مرمى	٣٧	...

شكل (٤/٤) مصفوفة الكينونة / الخاصية لبيانات الفريق القومى بكأس العالم عام ١٩٩٠

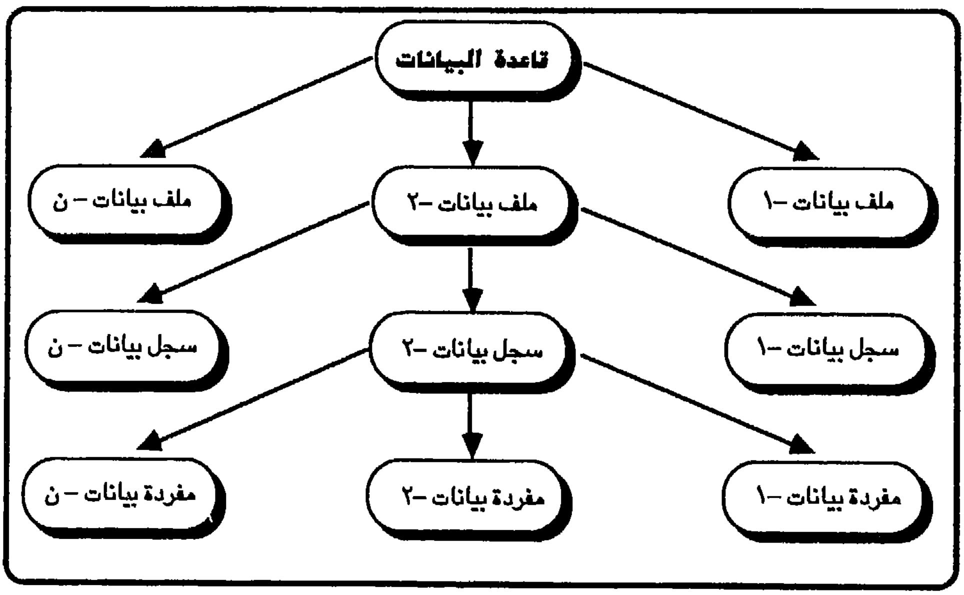
■ اذا كـان الـسؤال : ● مـاهـى الكينونات الخاصة بلاعبى خط الوسط ؟
نجد أن الأجابة هى : ● الكينونات أرقام [٧ ، ٨ ، ١١ ، ١٢ ، ١٤ ، ١٦ ، ١٨ ، ٢٠]

وهى الكينونات الخاصة باللاعبين : أسماعيل يوسف ، مجدى عبد الغنى ، طارق سليمان ، طاهر أبو زيد ، علاء مهيوب ، مجدى طلبه ، أسامة عرابى ، أحمد الكاس .

■ اذا كان السـؤال : ● مـاهـى الكينونات الخاصة بحراس المرمى ؟
نجد أن الأجابة هى : ● الكينونات أرقام [١ ، ٢١ ، ٢٢]

وهى الكينونات الخاصة باللاعبين : أحمد شوبير ، أيمن طاهر ، ثابت البطل . وبالمثل يمكن السؤال عن أية كينونة أو أية خاصية معطاة .

وقاعدة البيانات تتكون من عناصر البيانات المنظمة فى سجلات وملفات بطريقة تتلاءم مع متطلبات المعلومات للمستفيد ، والتى يمكن تتميزها بشكل بناء هرمى لقاعدة البيانات فى شكل (٤/٥) . واجمالى عناصر البيانات هذه هو قاعدة البيانات التى هى الأساس الضرورى لنظام معالجة المعلومات المرتبط بالحاسب الالكترونى .



شكل (٤/٥) البناء الهرمى لعناصر قاعدة البيانات

ويلاحظ من البناء الهرمى لعناصر قاعدة البيانات أن مفردات البيانات المرتبطة تتحد معا وتكون سجلات البيانات . وسجلات البيانات الخاصة بتطبيق معين تتحد معا وتكون ملف البيانات . ويمكن أن يتكون الملف من مجموعة من الملفات . واذا استخدمت مجموعة الملفات بواسطة برامج التطبيقات لبعض المشروعات الخاصة ، أو اذا كانت هذه الملفات تستعرض علاقات أو صلات مشتركة معينة بين سجلات الملف ، فإن هذه المجموعة من الملفات يمكن أن يطلق عليها أسم قاعدة البيانات .

وفى معظم النظم لايشمل اصطلاح قاعدة البيانات كافة أنواع السجلات ، ولكن مجموعة معينة منها . ويمكن أن تكون هناك عدة قواعد بيانات فى نظام واحد . وعليه ، فإن محتويات قواعد البيانات المختلفة يفترض أن تكون منفصلة وغير متصلة . ونحتاج إلى وجود اصطلاح ما للتعبير عن مجموعة قواعد البيانات ، ولذلك يستخدم تعبير نظام قاعدة البيانات . ويمكن وصف البيانات والعلاقات بين البيانات بأحد الوصفين التاليين :

- **الوصف الطبيعى للبيانات : Physical Data Description**

ويشير الوصف الطبيعى للبيانات إلى الطريقة التى يتم بها تسجيل البيانات مادياً على أوساط التخزين الخاصة بالحاسب الالكترونى .

- **الوصف المنطقى للبيانات Logical Data Description**

ويشير الوصف المنطقى للبيانات إلى الطريقة التى تظهر بها البيانات إلى مخطط برامج التطبيقات أو المستفيد من البيانات .

وبتعبير آخر ، يكون الوصف المنطقى راجعا إلى الطريقة التى يرى بها مخطط البرامج أو المستفيد البيانات ، أما الوصف الطبيعى فيرجع إلى الطريقة التى يتم بها تسجيل البيانات على أوساط التخزين . **والسجل الطبيعى Physical Record** هو الوحدة الأساسية للبيانات التى تقرأ أو تكتب بواسطة أمر ادخال / اخراج واحد للحاسب الالكترونى . والسجل الطبيعى هو كمية البيانات التى تسجل بين فجوتين بالشريط المغنط (وتسمى **مجموعة بيانات Data Block**) أو علامات العناوين على القرص المغنط والسجل الطبيعى يمكن أن يشمل العديد من **السجلات المنطقية Logical Records** من أجل توفير مساحات التخزين أو **وقت التداول Access time** . وقد يختلف بناء البيانات والروابط بين البيانات من وجهة نظر مخطط البرامج عن البيانات والتنظيم الطبيعى

للبيانات . ونحن نستخدم اصطلاح **البناء المنطقى Logical Structure** لوصف رؤية مخطط البرامج ، **والبناء الطبيعى Physical Structure** لوصف الطريقة الفعلية التى يتم بها تخزين البينات على أوساط التخزين المختلفة .

٢/٢/٤ نظم ادارة قواعد البيانات
Data Base Management Systems - DBMS

نظم ادارة قواعد البيانات هى مجموعة من **البرمجيات Software** التى تراقب انشاء ، وصيانة ، واستخدام قواعد البيانات . وتنتمى نظم ادارة قواعد البينات إلى الجيل الرابع لتطور البرامج الجاهزة للحاسب (فى أوائل السبعينيات) . وتعتبر هى الأساس الضرورى للاستخدام الكفء والفعال لنظم معالجة المعلومات المرتبطة بالحاسب الالكترونى .

وتقوم نظم ادارة قواعد البينات بالتنفيذ الاتوماتيكى لمجموعة من الوظائف الهامة هى :

- انشاء قاعدة البيانات : Data Base Creation

هو تعريف وتنظيم المحتويات والعلاقات ، وهياكل البيانات اللازمة لبناء قاعدة البيانات .

- صيانة قاعدة البيانات Data Base Maintenance

هى عملية اضافة وحذف وتحديث وتصحيح وحماية البيانات المخزنة فى قاعدة البيانات .

- معالجة قاعدة البيانات Data Base Processing

هو استخدام البيانات المخزنة فى قاعدة البيانات لدعم واجبات المعالجة المختلفة مثل استرجاع المعلومات وانتاج التقارير .

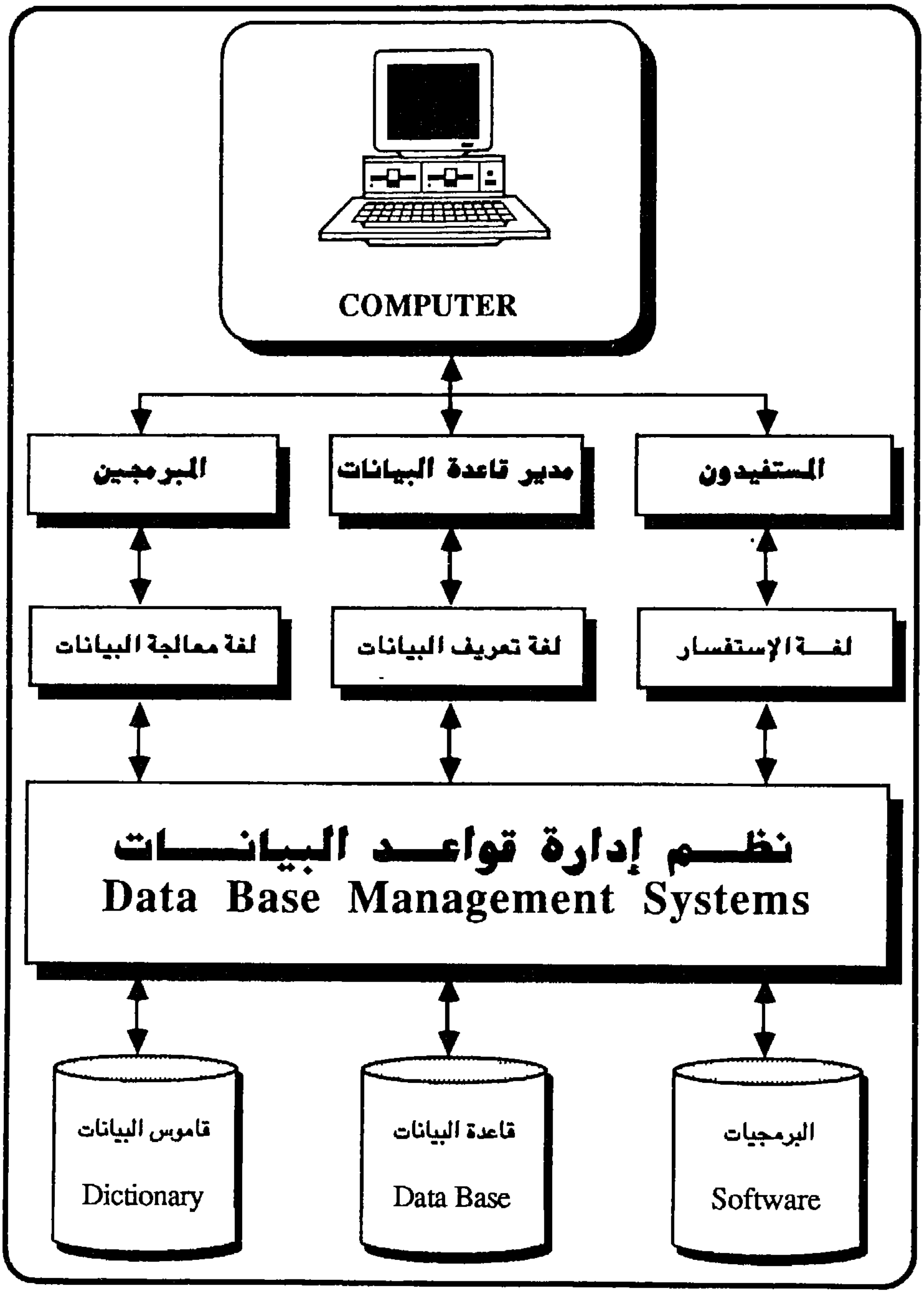
وتراقب نظم ادارة قواعد البيانات كافة استخدامات نظم معالجة المعلومات المرتبطة بالحاسب الالكترونى فى المنشأة . وتعمل بالاشتراك مع برامج ادارة البيانات فى نظم التشغيل التى هى ، بصفة أساسية ، معنية بالادخال والاخراج الطبيعى ، وتخزين البيانات خلال عملية المعالجة . ونظم الحاسبات المتقدمة تستخدم حاسبا صغيرا خاص الأغراض ،

يسمى **معالج الطرف الخلفى** Back-end Processor شاملا نظام ادارة قواعد البيانات لتشغيل قاعدة البيانات وتسمى كذلك **ماكينة قواعد البيانات** Data Base Machine . واستخدام نظم ادارة قواعد البيانات له ثلاثة خصائص هامة موضحة فى شكل (٦/٤) ، وهى :

- يمكن أن يستخدم **المستفيدون النهائيون** End-Users نظم ادارة قواعد البيانات لطلب المعلومات من قاعدة البيانات باستخدام لغة بحث بسيطة تشبه اللغات الحية (العربية أو الإنجليزية) وتسمى **لغة الاستفسار** Query Language للحصول على استجابة فورية ، ولايلزم لذلك أى عمليات برمجة صعبة التنفيذ .
- تيسر نظم ادارة قواعد البينات مهمة مخططى البرامج حيث أنه لايجب عليهم تطوير اجراءات تناول البيانات بصورة تفصيلية باستخدام لغة تخطيط برامج تقليدية فى كل مرة يكتبون فيها البرامج . حيث يمكنهم استخدام لغة متخصصة لهذا الغرض هى **لغة معالجة البيانات** Data Manipulation Language[DML] فى برامج تطبيقاتهم ، التى تجعل نظم ادارة قواعد البيانات تقوم بأداء الأنشطة الضرورية لتناول ومعالجة البيانات .
- تقوم نظم ادارة قواعد البينات بعزل قاعدة البينات عن تدخل مخططى البرامج والمستفيدين الفرديين ، وتضع مسئولياتها فى أيد متخصصة هى « **مدير قاعدة البيانات** [DBA] Data Base Administrator » . وسيتم مناقشة مسئولياته فيما بعد ، ويحسن هذا من سلامة وأمن قاعدة البيانات . ويستخدم مدير قاعدة البيانات **لغة تعريف البيانات** [DDL] Data Definition Language لوصف المعلومات بخصوص قاعدة البيانات التى يتم تخزينها فى ملف يسمى **قاموس البيانات** Data Dictionary ، ويتم صيانته بواسطة مدير قاعدة البيانات لاستخدامه بواسطة نظم ادارة قواعد البيانات .

٣/٢/٤ المخطط والمخططات الفرعية Schema and Subschemas

من المفيد وصف تنظيم البيانات بطريقة شكلية ، ويستخدم الوصف الطبيعى ، والوصف المنطقى لقاعدة البيانات بواسطة نظم ادارة قواعد البينات بعناية فائقة لتخزين ، واسترجاع عناصر البيانات التى يطلبها المستفيدون ، والبناء المنطقى لكافة البيانات التى تشكل قاعدة البيانات يسمى **مخططاً** Schema ويمكن تعريفه على النحو التالى :



شكل (٦/٤) نظم ادارة قواعد البيانات

المخطط Schema هو البناء المنطقي الشامل لكل البيانات التي تكون قاعدة البيانات ، ويسمى كذلك الوصف المنطقي لقاعدة البيانات Logical Data Base Description

والبناء أو الوصف المنطقي لأى فئة جزئية منطقية لقاعدة البيانات يسمى : مخطط فرعى Subschema ، وهو الشكل الذى يرى به مخططوا البرامج أو برامج التطبيقات قواعد بياناتهم . ويعتبر المخطط الفرعى فى الحقيقة ، فئة جزئية من المخطط الشامل والذى يمكن أن يستخدم بالمشاركة بين عدد من البرامج . وأى عدد من المخططات الفرعية يمكن تعريفها على مخطط واحد ، وأى عدد من البرامج يمكن أن يشارك Shared مخطط فرعى واحد ، والمخططات الفرعية المختلفة يمكن أن تتداخل Overlap ، وتتطابق جزئيا . والجزء الأوسط فى شكل (٤/٧) يوضح مخططا يتكون من فئة مفردات البيانات [أ ، ب ، ج ، د ، ر ، ، ص ، ط ، ع ، ف ، ك ، ل ، م ، ن] . بينما الجزء العلوى يمثل ثلاثة مخططات فرعية (١ ، ٢ ، ٣) تتكون من الفئات الجزئية لمفردات البيانات [أ ، ب ، ج] ، [أ ، ب ، ج ، د ، س ، ع ، ك] ، [أ ، ب ، ل ، م] على التوالى ، والتى يتم استخدامها بواسطة التطبيقات أو المستفيدين (١ ، ٢ ، ٣) . بينما الجزء السفلى يوضح قاعدة البيانات الطبيعية ، وهى فئة مفردات البيانات [أ ، ب ، ج ، د ، ن ، ..] مخزنة تخزينا طبيعيا .

٤ / ٣ أهداف تنظيم قاعدة البيانات
Objectives of Data Base Organization

يحقق استخدام قاعدة البيانات مجموعة من الأهداف الهامة التى تعبر عن مزايا لايمكن تحقيقها باستخدام الأسلوب التقليدى لتنظيم ملفات الحاسب ، وهذه الأهداف موضحة بشكل (٤/٨) ، وهى :

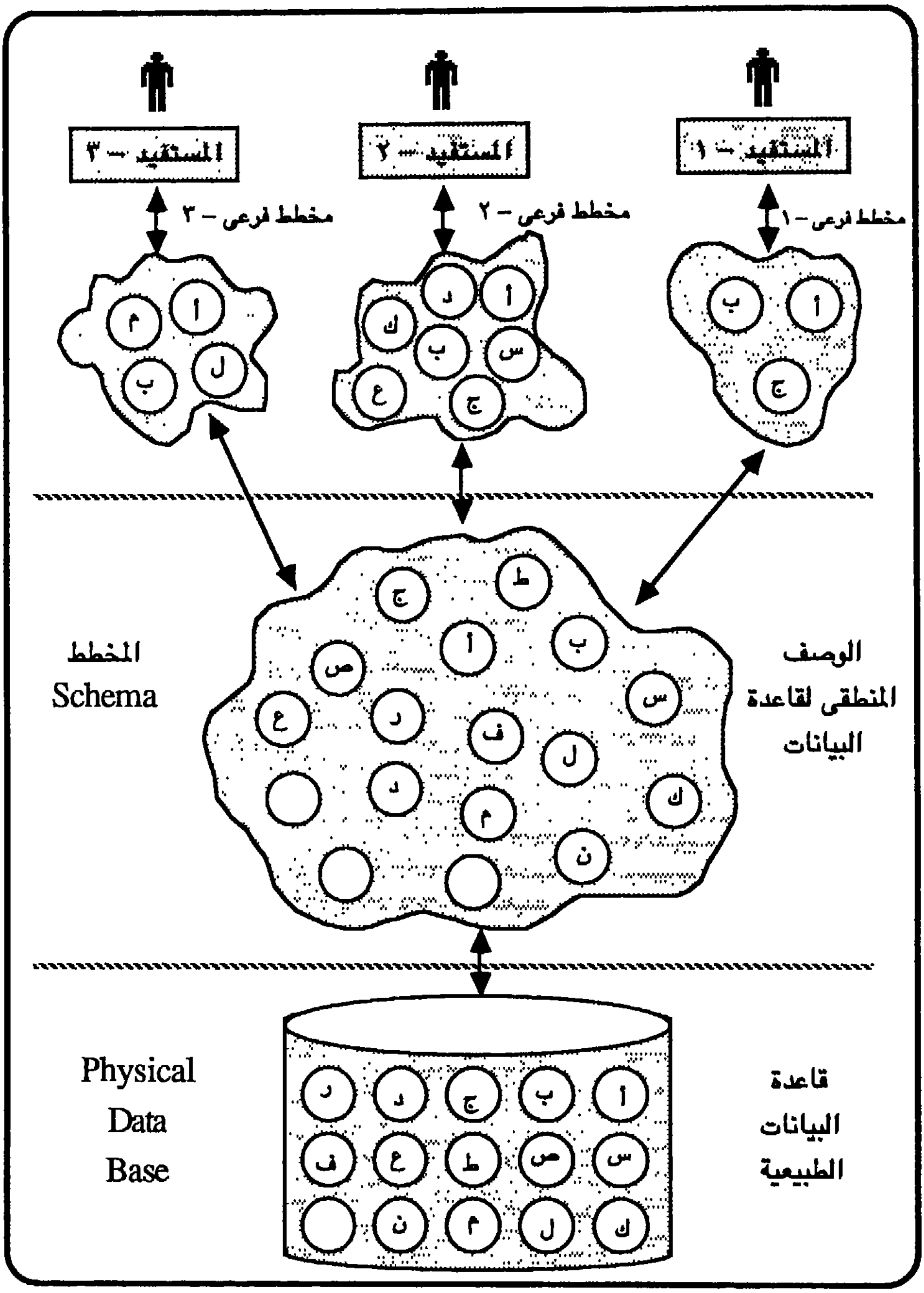
٤/٣/١ الأهداف الابتدائية Primary Objectives

- الاستخدامات المتعددة للبيانات Multiple Uses of Data

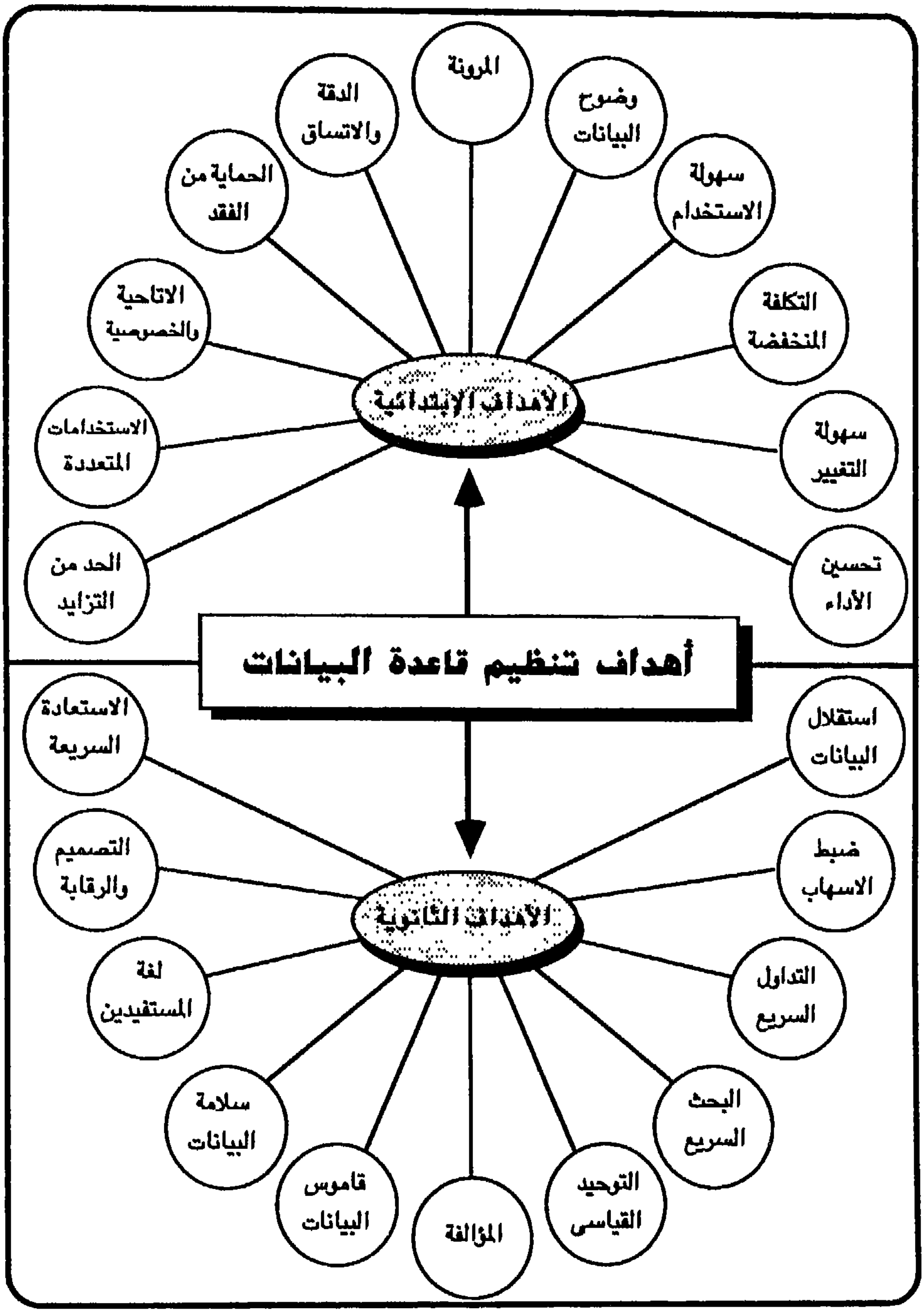
تتعدد استخدامات البيانات بتعدد مستخدميها ، وتتنوع طرق الاستخدام الخاصة بها .

- وضوح البيانات Clarity of Data

يمكن للمستفيدين معرفة وتفهم كافة البيانات المتاحة لديهم فى قاعدة البيانات بسهولة ويسر .



شكل (٧/٤) البناء المنطقى لقاعدة البيانات (المخطط والمخططات الفرعية)



شكل (٨/٤) أهداف تنظيم قاعدة البيانات

- **سهولة الاستخدام Ease of Use**

يمكن للمستفيدين استخدام وتداول البيانات بطرق سهلة ومبسطة ، حيث تساعد نظم ادارة قواعد البيانات DBMS على ازالة الصعوبات التى قد تواجه المستفيدين .

- **الاستخدامات المرنة Flexible Usage**

يمكن البحث عن البيانات المخزنة فى قاعدة البيانات ، وتداولها بطرق مرنة باستخدام مسارات تداول متنوعة Different Access Paths .

- **سهولة التغيير Change is Easy**

يمكن تطوير وتغيير قاعدة البيانات دون تعارض أو تضارب مع الطرق الموجودة لاستخدام البيانات بقاعدة البيانات . وعدم الحاجة إلى اعادة بناء البرامج الموجودة ، وكذلك البناء المنطقى للبيانات عند حدوث أى تغيير .

- **تحسين الأداء Perofmance Improvment**

يمكن تحقيق كافة طلبات البيانات Data Requests بسرعات مناسبة لاستخدامات المستفيدين من أجل تحسين مستوى الأداء .

- **الحد من تزايد البيانات Less Data Proliferation**

يمكن ايجاد استخدامات جديدة ومتنوعة للبيانات الموجودة بالفعل دون حاجة إلى إضافة بيانات جديدة ، وبذلك نتجنب تراكم البيانات ، ومن ثم عدم ظهور مشاكل فى عمليات التخزين .

- **التكلفة المنخفضة Low Cost**

يمكن خفض تكلفة تخزين واسترجاع البيانات والحد من التكلفة العالية لاجراء التغييرات والتعديلات فى قاعدة البيانات .

- **الدقة والاتساق Accuracy and Consistency**

يمكن تحقيق الدقة والاتساق فى البيانات من خلال أساليب الرقابة التى تعمل على التأكد من وجود نفس مفردات البيانات للمستفيدين فى مختلف مراحل التحديث لضمان عنصر الثبات وضمان الرقابة على تكامل البيانات .

- **الحماية من الفقد Protection From Loss**

يمكن حماية البيانات بقاعدة البيانات من الفقد أو التلف ، أو من سوء الاستخدام أو من أية عوامل أخرى قد تتسبب فى احداث أضرار بالبيانات .

- **الاتاحية والخصوصية Availability and Privacy**

توفير البيانات بطريقة سريعة للمستفيدين فى أى وقت عندما يحتاجونها مع تحقيق مبدأ الخصوصية ، وهو عدم اتاحة البيانات إلا لمن يسمح لهم باستخدامها ويصرح لهم بالإطلاع عليها .

٢/٣/٤ الأهداف الثانوية Secondary Objectives

تساعد مجموعة الأهداف الثانوية فى تحقيق مجموعة الأهداف الأولية السابقة .

- **الاستقلال الطبيعى للبيانات Physical Data Independence**

يمكن تغيير أساليب التخزين الطبيعى Physical Storage Techniques ، والتخزين المادى Storage Hardware دون أن يتطلب ذلك اعادة كتابة برامج التطبيقات .

- **الاستقلال المنطقى للبيانات Logical Data Independence**

يمكن اضافة مفردات بيانات جديدة أو توسيع البناء المنطقى الشامل للبيانات دون الحاجة إلى اعادة كتابة البرامج الموجودة .

- **ضبط الاسهاب Controlled Redundancy**

تخزن عناصر البيانات Data - item مرة واحدة فقط بدون اسهاب (زيادة عن الحاجة) أو تكرار ، مالم تكن هناك أسباب فنية أو أقتصادية للتخزين الزائد Redundent Storage

- **التداول السريع المناسب Suitably Fast Access**

توفر السرعة المناسبة لآلية التداول Access Mechanism ، وطرق العنونة Addressing Methods عند استخدام الاستفسارات .

- **البحث السريع المناسب Suitably Fast Searching**

تتزايد الحاجة إلى سهولة وسرعة البحث عن البيانات بانتشار واستخدام النظم المتفاعلة الحديثة .

- **التوحيد القياسي للبيانات Data Standardization**

وجود اتفاق مشترك على أشكال وتعريفات البيانات Data Formats / Definitions . كما يجب وجود توحيد قياسي للبيانات بين مختلف الأقسام والادارات بالمنشأة .

- **قاموس البيانات Data Dictonary**

وجود قاموس للبيانات لتعريف جميع مفردات البيانات المستخدمة .

- **لغة المستفيدين النهائيين End User Language**

وجود لغة استفسار عالية المستوى High - level Query Language ، ولغة انتاج تقارير Report - generation Language التي توفر سهولة التعامل مع الحاسب وتخطي مرحلة البرمجة التقليدية .

- **سلامة البيانات Data Integrity**

وجود اختبارات المدى Range Checks ، وضوابط أخرى للتأكد من صحة وسلامة البيانات .

- **الاستعادة السريعة للتشغيل Fast Recovery From Failures**

العودة الآلية السريعة للتشغيل الطبيعي بعد زوال أسباب التعطل مع عدم فقد أى معاملات خاصة بالبيانات المخزنة .

- **المؤالفة Tunability**

يجب أن يتوفر لقاعدة البيانات سهولة تعديل البيانات المخزنة بها من أجل تحسين مستوى الآداء دون الحاجة إلى اعادة كتابة برامج التطبيقات .

- **المساعدة فى التصميم والمراقبة Design and Monitoring Aids**

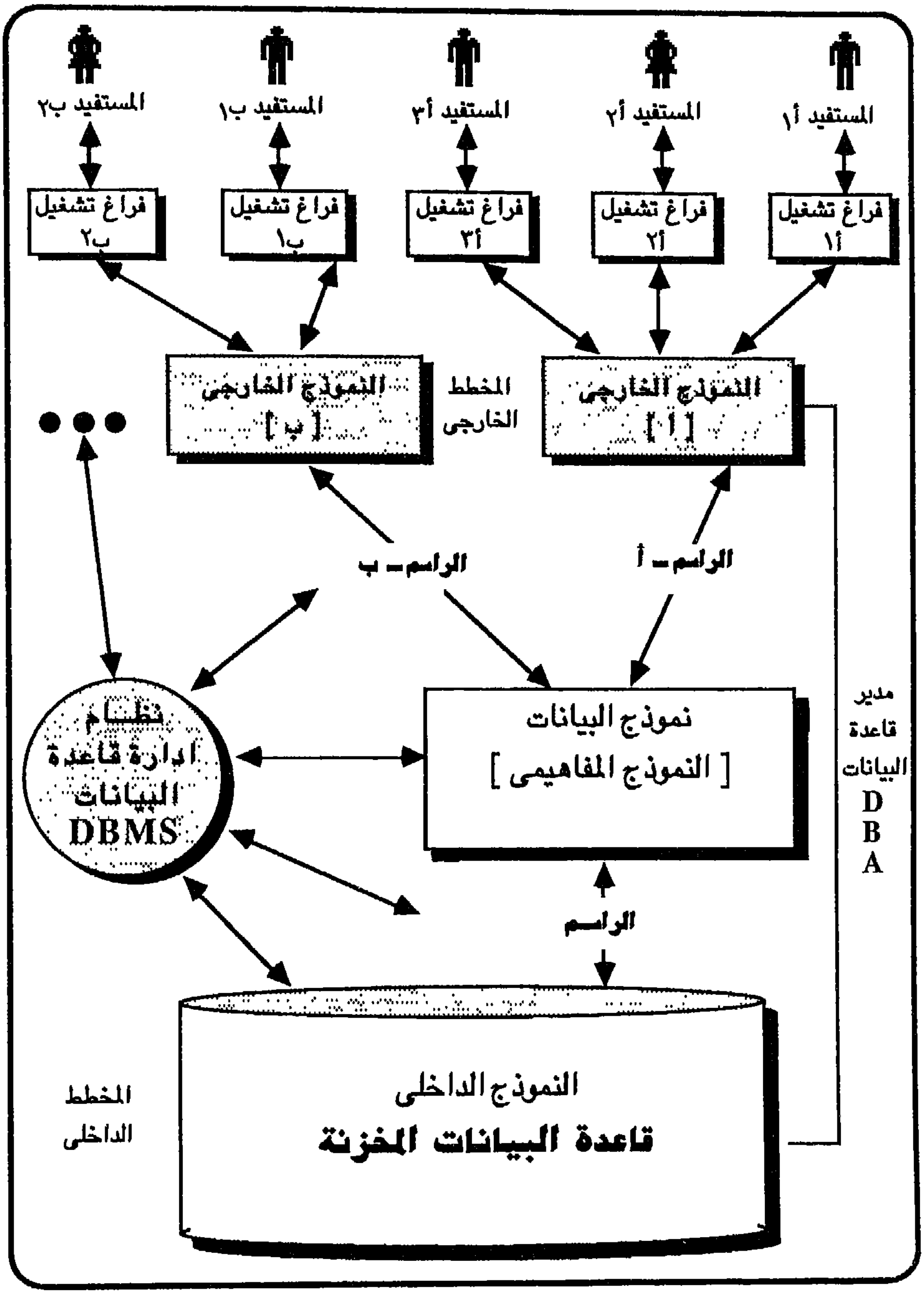
مساعدة المصممين ، ومدير ادارة قاعدة البيانات فى التنبؤ ، وفى تحقيق الأداء الأمثل .

- **اعادة التنظيم آليا Automatic Reorganization**

نقل وترحيل البيانات آليا عند اعادة التنظيم الطبيعى لقاعدة البيانات .

٤/٤ البناء الانشائى لقاعدة البيانات An Architecture for Data Base

وصف ديت J.C.Date الشكل التخطيطي للبناء الانشائى لقاعدة البيانات ، وهو الموضح فى شكل (٩/٤) ، ويصور هذا الشكل المستويات المختلفة التى يمكن بواسطتها رؤية نظام قاعدة البيانات .



شكل (٩/٤) البناء الانشائى لنظام قاعدة البيانات

١/٤/٤ المستويات الأساسية للبناء الانشائى .

ينقسم البناء الانشائى إلى ثلاثة مستويات أساسية هى :

- المستوى الخارجى External Level

وهو المستوى الذى يكون أكثر اتصالا بالمستفيدين . بمعنى أنه يختص بالطريقة التى يتم بها رؤية البيانات بواسطة كل مستفيد على حدة .

- المستوى الداخلى Internal Level

وهو المستوى الذى يكون أكثر اتصالا بالتخزين الطبيعى للبيانات . بمعنى أنه يختص بالطريقة الفعلية التى يتم بها تخزين البيانات على أوساط التخزين المختلفة .

- المستوى المفاهيمى Conceptual Level

وهو مستوى العمل غير المباشر ، ويقع بين المستويين السابقين .

وعند مستوى القمة (المستوى الخارجى) نجد أن كل مستفيد مزود **بفراغ تشغيل Workspace** يعمل كمنطقة استقبال أو ارسال لكافة البيانات المنقولة بين المستفيد وقاعدة البيانات ، ويمثل فراغ التشغيل هذا بالنسبة لمخطط برامج التطبيقات منطقة ادخال / اخراج ، أما بالنسبة للوحدات الطرفية لمستفيد فإنه يكون منطقة التخزين المساعدة لها .

ويمكن القول أن المستفيد ينظر إلى قاعدة البيانات بواسطة **نموذج خارجى External model** ، عبارة عن المعلومات المحتواة فى قاعدة البيانات كما يراها بعض المستفيدين المعينين ، (أى أن النموذج الخارجى بالنسبة لهذا المستفيد هو قاعدة البيانات نفسها) .

ويتكون النموذج الخارجى من عدد من الأحداث المتعددة لأنواع متعددة من السجلات الخارجية . والسجل الخارجى ، ليس من الضرورى أن يكون هو نفس السجل المخزون . والنموذج الخارجى يمكن تعريفه بواسطة **مخطط خارجى External Schema** ، يتكون أساسا من مواصفات جميع الأنواع المختلفة من السجلات الخارجية فى النموذج الخارجى .

ويمثل **النموذج المفاهيمى Conceptual model** (نموذج البيانات) المحتوى الشامل للبيانات فى قاعدة البيانات . ويتكون من الأحداث المتعددة للأنواع المتعددة

من سجلات المفاهيم ، وليس من الضرورى أن تكون سجلات المفاهيم هى نفسها مثل أى من السجلات الخارجية من جهة أو السجلات المخزونة من جهة أخرى . ويتم تعريف نموذج المفاهيم بواسطة **المخطط المفاهيمى Conceptual Schema** الذى يشمل كافة الأنواع المختلفة لسجلات المفاهيم . وعلى ذلك فإن النموذج المفاهيمى ينظر اليه كأنه المحتوى الاجمالى لقاعدة البيانات ، بينما المخطط المفاهيمى هو تعريف لهذه الرؤية .

والمستوى الثالث للبناء الانشائى هو المستوى الداخلى . **والنموذج الداخلى Internal model** هو أدنى مستوى تمثيل فى قاعدة البيانات الشاملة ، ويتكون من الأحداث المتعددة للأنواع المختلفة من السجلات الداخلية . ويمكن وصف النموذج الداخلى بواسطة **مخطط داخلى Internal Schema** والذى لايعرف فقط الأنواع المختلفة للسجلات ولكنه كذلك يحدد الفهارس الموجودة ، وكيفية تمثيل الحقول المخزنة ، وماهية التتابع الطبيعى للسجلات المخزنة ، .. الخ .

وبالرجوع مرة أخرى إلى شكل (٤/٩) ، نرى أنه لازال هناك مستويين للمناقشة هما : مدير قاعدة البيانات ، والمواجهة البينية للمستفيد .

٤/٤/٢ مدير قاعدة البيانات Data Base Administrator (DBA)

يعتبر مدير قاعدة البيانات شخصا متخصصا (أو مجموعة أشخاص متخصصين) ، مسئولا عن السيطرة والرقابة الشاملة على نظام قاعدة البيانات . والوظائف التى يقوم بتنفيذها يمكن تقسيمها إلى أربعة مجموعات أساسية هى :

أولاً : التصميم والتنظيم Design and Organization

هو المسئولية الكاملة عن تصميم وتنظيم ورقابة وصيانة قاعدة البيانات . وتشمل هذه المجموعة ثلاثة أنشطة هى :

- **تعريف البيانات Data Definition**

  هو انشاء وصيانة تعريفات البيانات فى كافة تطبيقات قاعدة البيانات .

- **البناء الطبيعى Physical Structure**

  هو انشاء وصيانة التمثيل الطبيعى الجيد للعلاقات المنطقية ودرجة المرونة المتاحة لمدير قاعدة البيانات تعتمد على نظام ادارة قواعد البيانات المستخدمة .

- **موجه / قاموس البيانات Data Dictionary / Directory**

  هو انشاء وتنظيم وصيانة موجه / قاموس البيانات الذى قد يكون دليلا مرتباً ترتيباً رقمياً أو أبجدياً ، يشمل أسماء ، وعناوين بعض مفردات البيانات .

ثانياً : المواجهة البينية للمستفيد User Interface

هى مسئولية اعطاء المعلومات والاستشارات عن جميع الأحوال المرتبطة بنظام قاعدة البيانات لكل من المبرمجين والمستفيدين النهائيين . ويمكن النظر إلى هذه الوظيفة تحت ثلاثة عناوين رئيسية هى :

- **توفير التوثيق Provision of Documentation**

هو توفير المعلومات للمحليين ومخططى البرامج والمستفيدين الآخرين مثل محتويات موجه / قاموس البيانات ، وعلاقات الارتباط بين البيانات والبرامج ، وقواعد وتعليمات كيفية التداول مع قاعدة البيانات ، والتغيرات المحتمل أن تؤثر على المستفيدين .

- **الاتصال بالمستفيدين Liaision with User**

هو متابعة وصيانة علاقات الاتصال المتبادل مع جميع مستويات المستفيدين ، واعطاء الاستشارات والتوجيهات من أجل تبسيط الاستخدام الفعال لقاعدة البيانات والبرامج الجاهزة الخاصة بها .

- **التعليم Education**

هو اعداد وتوفير برامج التدريب الداخلية ، واعطاء استشارة وتوجيه عن صلاحية المناخ الخارجية .

ثالثاً : الأمن Security

هو المسئولية الكاملة عن النظام الشامل للأمن والحماية مشتملا ذلك على السلامة والكمال والسرية . ويمكن تقسيم ذلك إلى ثلاثة عناوين هى :

- **التشغيل الطبيعى Normal Operation**

هو اعداد مواصفات وادارة الأساليب الفنية التى تهدف إلى منع التداول والاستخدام غير القانونى لقاعدة البيانات . بالإضافة إلى مواصفات الوسائل اللازمة للحماية ضد الدخول غير الدقيق أو البيانات غير الصحيحة .

- **حالة القصور Failure Condition**

هى متابعة ومراقبة النظام من أجل دعمه عند ظهور أى عطل أو تلف فى الأجهزة أو البرامج الجاهزة باستخدام الجهاز أو البرنامج البديل الاحتياطى Backup حتى يتمكن النظام من العودة إلى حالته الطبيعية .

- **اختبار قواعد البيانات Data Base Test**

هو مسئولية ابتكار وصيانة اختبار قواعد البيانات لتمكين التغييرات فى نظام البرامج الجاهزة كى تكون كاملة الاختبار قبل الاقدام على تطبيقها بالنظام الفعلى .

رابعاً : أداء النظام System Performance

هو مسئولية متابعة آداء النظام وتجميع الاحصاءات للعمل على ضبط النظام ، وقد يشمل هذا ، على سبيل المثال ، ملاحظة أزمنة دورات التشغيل ، واعداد التداولات الطبيعية اللازمة لكل مطلب منطقى لتحديد مكان أى نقطة من الوقت يلزم عندها اعادة تنظيم قاعدة البيانات .

ومن الواضح أن كل مدير قاعدة بيانات سوف يحتاج إلى عدد من برامج المنفعة Utility Programs للمساعدة فى انجاز عمله . ومثل هذه الخدمات سوف تكون جزءاً أساسياً من نظام قاعدة البيانات . وفيما يلى بعض الأمثلة لأنواع هذه الخدمات التى قد تكون ضرورية :

- **برنامج التحميل Loading Routine**

لانشاء الشكل الأصلى لقاعدة البيانات وتسجيل البيانات بها .

- **برنامج اعادة التنظيم Reorganization Routine**

لاعادة تنظيم قاعدة البيانات لشغل الفراغ الناتج من حذف بعض البيانات .

- **برنامج اليومية Journality Routine**

لقيد كل عملية معالجة بقاعدة البيانات مع تعيين المستفيد الذى قام بهذه العملية .

- **برنامج الاستعادة Recovery Routine**

لاعادة تخزين قاعدة البيانات طبقا لحالتها الأولية بعد حدوث عطل أو توقف مؤقت فى الأجهزة أو البرمجيات .

- **برنامج الاحصاء Statistical Routine**

ملاحظة الأداء الفعلى ، وعمل التحليل الاحصائى المناسب لتصحيح الانحرافات ، وضبط الأداء .

O O O O O O

٥

ملحق - ١

نظم الترميز لتطبيقات معالجة المعلومات

Coding Systems For Information Processing Applications

نظم الترميز لتطبيقات معالجة المعلومات

Coding Systems For Information Processing Applications

أ/١ مقدمة Introduction

تتمثل المشكلة الأساسية الملازمة لعملية « المعالجة الألكترونية للمعلومات » فى الوسيلة التى يتم بها تحويل البيانات الخام Raw Data الى صورة يمكن للحاسب الالكترونى التعامل معها ومعالجتها . وتوجد بعض الملاحظات الهامة التى يجب أخذها فى الأعتبار ، وهى :

- الحاسبات الألكترونية يمكنها التعامل مع البيانات العددية Numeric Data بسهولة أكبر ومرونة أعلى من قدراتها على التعامل مع البيانات الأبجدية Alphabitic Data الوصفية .
- البيانات العددية تشغل حجماً أقل مما تشغله البيانات الأبجدية بوحدات التخزين الثانوية مما يزيد من كفاءة تخزينها ويجعلها تشغل حيزاً أقل بوحدة التخزين الابتدائى (الذاكرة) أثناء معالجتها .
- يمكن اجراء المعالجات الحسابية المختلفة على البيانات العددية وتصنيعها وترتيبها بطريقة أسهل مما يساعد على امكانية تبويبها واستخراج العلاقات النسبية بينها .

ولكل هذه الأسباب تكون هناك حاجة ماسة فى معظم تطبيقات معالجة المعلومات التى يتم تنفيذها على الحاسب الالكترونى الى تخصيص مجموعات من الأرقام تعبر عن الوحدات والمفردات التى يتضمنها النظام ، بحيث يتم التعامل مع هذه الأرقام المختصرة بدلاً من التعامل مع الوصف الأبجدى الطويل المسهب لهذه الوحدات . وتسمى هذه المجموعات من الأرقام المختصرة بإسم « **الرموز Codes** » ويطلق على هذا الأسلوب « **نظام الترميز Coding System** » وتعتمد فاعلية الأداء لعملية المعالجة الالكترونية للمعلومات على مدى كفاءة وجودة نظام الترميز المستخدم .

٢/أ مراحل تصميم نظم الترميز Stages of Coding System Design

تحتاج عملية تصميم نظام ترميز جيد الى وقت ومجهودات كثيرة ، وتمر بمرحلتين أساسيتين هما :

- المرحلة الأولى : التصنيف .... Classification
- المرحلة الثانية : تكوين الرموز ... Code Structure

١/٢/أ مرحلة التصنيف Classification Stage

تعتبر مرحلة التصنيف خطوة هامة فى عملية تصميم نظام ترميز جيد . وتعتمد جودة وفاعلية نظام الترميز على مدى كفاءة عملية التصنيف ، والتى يمكن تعريفها على النحو التالى :

عملية التصنيف هى تقسيم مفردات البيانات التى يتضمنها النظام الى مجموعات متماثلة طبقاً للخواص المشتركة Common Characteristics بين هذه المجموعات .

وتتم عملية التصنيف تبعاً للغرض من معالجة البيانات أو حسب متطلبات المعالجات الرياضية Mathematical Processing Requirements المطلوب تنفيذها على البيانات .

* **مثال** : يمكن تصنيف بيانات السلع Sales Data المباعة من أحدى الشركات تبعاً للمجموعات التالية :

- نوع المنتج .... Product Type
- مجموعة المنتج .. Product Group
- أقسام البيع ...... Sales Division
- العملاء .... Customers
- مندوبى البيع .... Salesmen
- مناطق البيع .... Sales Zone
- حجم المبيعات .... Sales Size

* **أنواع عمليات التصنيف Types of Classification Processes**

توجد عدة أنواع من عمليات التصنيف المستخدمة فى تصنيف مفردات نظام معين ، وهى :

■ **التصنيف النوعى Qualitative Calssification**

هى عملية تقسيم البيانات الى مجموعات متجانسة تتصف كل منها بنوعية معنية أو خصائص مميزة مثل التصنيف تبعاً لمجموعة المنتجات أو تصنيفها طبقا لمستويات جودة الانتاج Production Quality .

■ **التصنيف الكمى Quantitative Classification**

هى عملية تقسيم البيانات طبقاً لدرجات القيم ذاتها . مثل تصنيف المبيعات تبعاً لحجم صفقات البيع سواء من ناحية الكمية أو القيمة .

■ **التصنيف التاريخى Historical Classification**

هى عملية تقسيم البيانات تبعاً لأزمنة أو تواريخ معينة ، وهو مايعرف بالسلاسل الزمنية Time-series مثال ذلك ، تصنيف الحاسبات الالكترونية تبعاً لفترات زمنية هى أجيال الحاسب [الجيل الأول (١٩٤٦ - ١٩٥٨) ، الجيل (١٩٥٩ - ١٩٦٤) ، الجيل الثالث (١٩٦٥ - ١٩٧٠) ، الجيل الرابع (١٩٧١ - ؟)] . تصنيف الانتاج السنوى لصنف معين تبعاً لأشهر السنة أو تصنيف أسعار سلعة ما فى سنوات مختلفة .

■ **التصنيف الجغرافى Geographical Classification**

هى عملية تقسيم البيانات تبعاً لمناطق جغرافية معينة . مثال ذلك تصنيف السلع المباعة تبعاً لمناطق البيع المختلفة . تقسيم المواطنين تبعاً لجهة الميلاد [محافظة / مركز أو قسم] .

■ **التصنيف المشترك Common Classification**

هى عملية تقسيم البيانات تبعاً لتداخل أكثر من نوع من التصنيفات السابقة . مثال ذلك ، يمكن تصنيف السلع المباعة تبعاً لجودة الانتاج وحجم صفقات البيع ومناطق البيع بالأضافة إلى الشهور التى تم فيها البيع .

■ التصنيف الهرمى Hierarchical Classification

تعتبر عملية التصنيف الهرمى واحدة من أهم أنواع التصنيف المستخدمة فى تطبيقات المعالجة الألكترونية للمعلومات . ويعرف على النحو التالى :

التصنيف الهرمى هو عملية تقسيم الوحدات التى تتضمنها النظام الى مجموعات رئيسية Main Groups طبقاً للخواص الأساسية ، ثم الى مجموعات فرعية Subgroups طبقاً للخواص الثانوية التى تتميز بها كل مجموعة .. وهكذا .

ويتوقف عدد التصنيفات الفرعية على طبيعة الوحدات المصنفة ، وعلى قدر مافيها من خصائص مشتركة يمكن تجميعها فى مجموعات يطلق عليها مستويات التصنيف Classification Levels . ولذلك يعرف التصنيف الهرمى بأسم التصنيف متعدد المستويات Multilevel Classification .

* **مثال :** يمكن تصنيف الجامعات فى جمهورية مصر العربية الى المجموعات الرئيسية التالية :

- جامعة الأزهر .
- جامعة القاهرة .
- جامعة عير شمس .
- ... ...
- جامعة الزقازيق .

المستوى التصنيفى الاول [Level-1]

ويمكن اعتبار كل جامعة مجموعة قائمة بذاتها يتم تقسيمها بعد ذلك الى كليات مختلفة لمجموعة فرعية أولى ، هى :

- كلية العلوم .
- كلية الهندسة .
- كلية التجارة .
- ... ...
- كلية الزراعة .

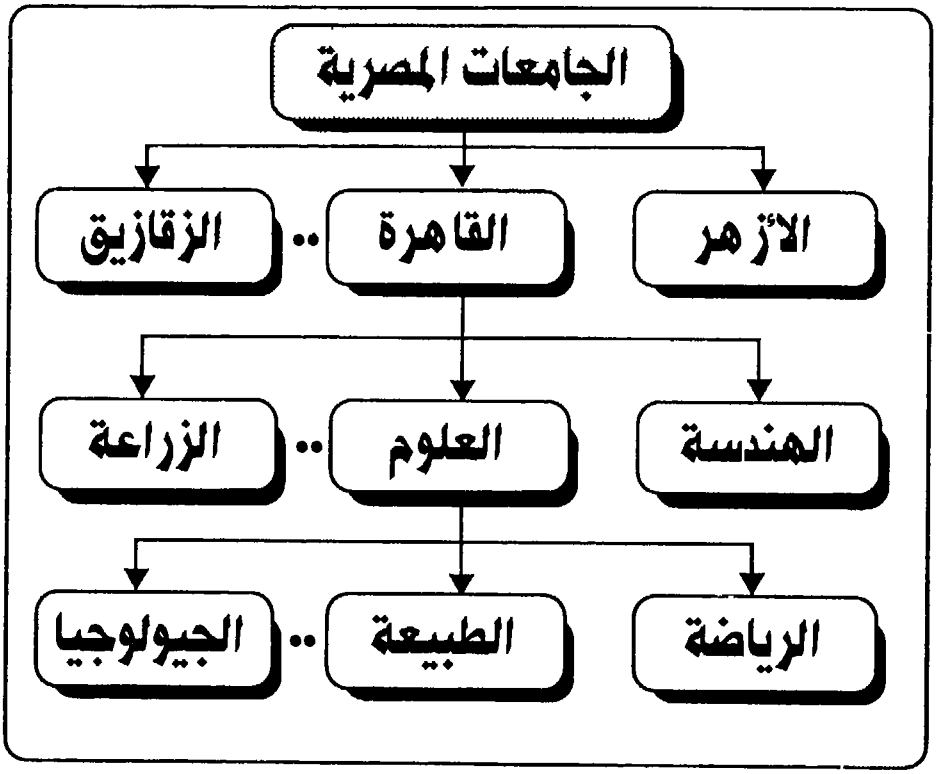
المستوى التصنيفى الثانى [Level-2]

وأيضًا يمكن اعتبار كل كلية من هذه الكليات مجموعة قائمة بذاتها يتم تقسيمها بعد ذلك الى أقسام مختلفة لمجموعة فرعية ثانية . فالمجموعة الفرعية الممثلة لكلية العلوم تنقسم إلى :

- قسم الرياضيات .
- قسم الطبيعة .
- قسم الكيمياء .
- ... ...
- قسم الجيولوجيا .

المستوى التصنيفى الثالث [Level-3]

وشكل (أ/١) يوضح البناء الهرمى للتصنيفات متعددة المستويات للجامعات المصرية .



(شكل أ/١) البناء الهرمى للتصنيفات متعددة المستويات للجامعات المصرية

٢/٢/أ تكوين الرموز Code Structure

تتم عملية تكوين الرموز بعد الانتهاء من عملية تصنيف جميع الوحدات الداخلة فى النظام وتقسيمها لمجموعات مشتركة فى الصفات الأساسية ، وبعد ذلك تتم عملية الرموز التى يمكن تعريفها على النحو التالى :

عملية تكوين الرموز Codes هى تخصيص مجموعة من الأرقام Digits أو الحروف Letters أو الرموز Symbols طبقاً لخطة محددة لتيسير التصنيفات التى يتضمنها النظام ولتميز بعض الوحدات التى لها نفس التصنيفات عن البعض الآخر .

وتختلف الاعتبارات التى تقوم عليها عمليتى التصنيف والترميز ، وتكون الرموز اختلافاً جوهرياً بأختلاف نوع المفردات التى يتم ترميزها .

■ الغرض من الترميز Purpose of Coding

يعتبر الغرض الأساسى من أى نظام ترميز هو توفير القدرة على تمييز مفردات بيانات نظام معين ، وذلك عن طريق أرقام الرموز Code Digits الخاصة بها ما يسهل التعامل معها أثناء عمليات معالجة البيانات المختلفة ، وأيضاً أثناء استخدام نظم استرجاع المعلومات Information Retrieval Systems حيث يكون الأهتمام منصباً على البناء الهيكلى للبيانات أكثر من طبيعة وصفات المفردات المرمزة .

* مثال : فى نظام مراقبة المخزون Inventory Control System تقوم بالاستعادة عن أسم الصنف Item Name « برمز Code » رقمى (أو أبجدى) يتكون من الأرقام (أو الحروف الأبجدية) المتجاورة . وهذا الرمز يمكن أن تكون له دلالات ومميزات تفوق الرقم الأصلى للوحدة المرمزة وذلك على النحو التالى :

- يمكن لرمز صنف Item Code ما أن يوضح العلاقات بين هذا الصنف والأصناف المتشابهة فى مجموعات أخرى وذلك بسبب عملية التصنيف فى مجموعات متماثلة والتى تمت قبل وضع رمز الصنف ، وتظهر هذه العلاقات بين الأصناف المرمز عن طريق التعبير عنها بأرقام مشتركة بين رموز الأصناف المشتركة فى هذا التشابه .

- يمكن لرمز صنف Item Code أن يوضح بعض الخصائص الذاتية للصنف المشار اليه بأسلوب رقمى مختصر ويتم ذلك بتخصيص أرقام معينة لكل خاصية مميز ، ويعبر وجود هذا الرقم ضمن رمز صنف ما عن توافر هذه الخاصية المقابلة له فى هذا الصنف .
- تشغل رموز الأصناف Item Codes حيزاً أقل من الأسم الأصلى للصنف والوصف التفصيلى لخصائصه . كما أنه سهل النقل والتداول ويمكن تذكره بسهولة .

■ خصائص الرمز الجيد Characteristics of a Good Code

تعتبر عملية اختيار نظام الترميز Coding System الجيد والمناسب ذات أهمية كبرى فى تطبيقات المعالجة الالكترونية للمعلومات بأستخدام الحاسب الالكترونى . حيث تتوقف كفاءة وفاعلية عمليات المعالجة المختلفة على دقة وجودة نظام الترميز المستخدم . ونظام الترميز الجيد والعملى جداً ، هو الذى يتضمن أكبر عدد من الخصائص العشرة التالية ، والموضحة بشكل (٢/أ) :

- **الفـرديـــة ..... Uniqueness**

يجب أن يتضمن بناء الرمز قيمة واحدة للرمز ومعنى فريد له ، وأن يتم تطبيقه بصورة صحيحة للمفردة أو الخاصية المعطاه . ولايمكن تكراره لأى مفردة أخرى بالنظام .

- **قابلية التوسع Expansibility**

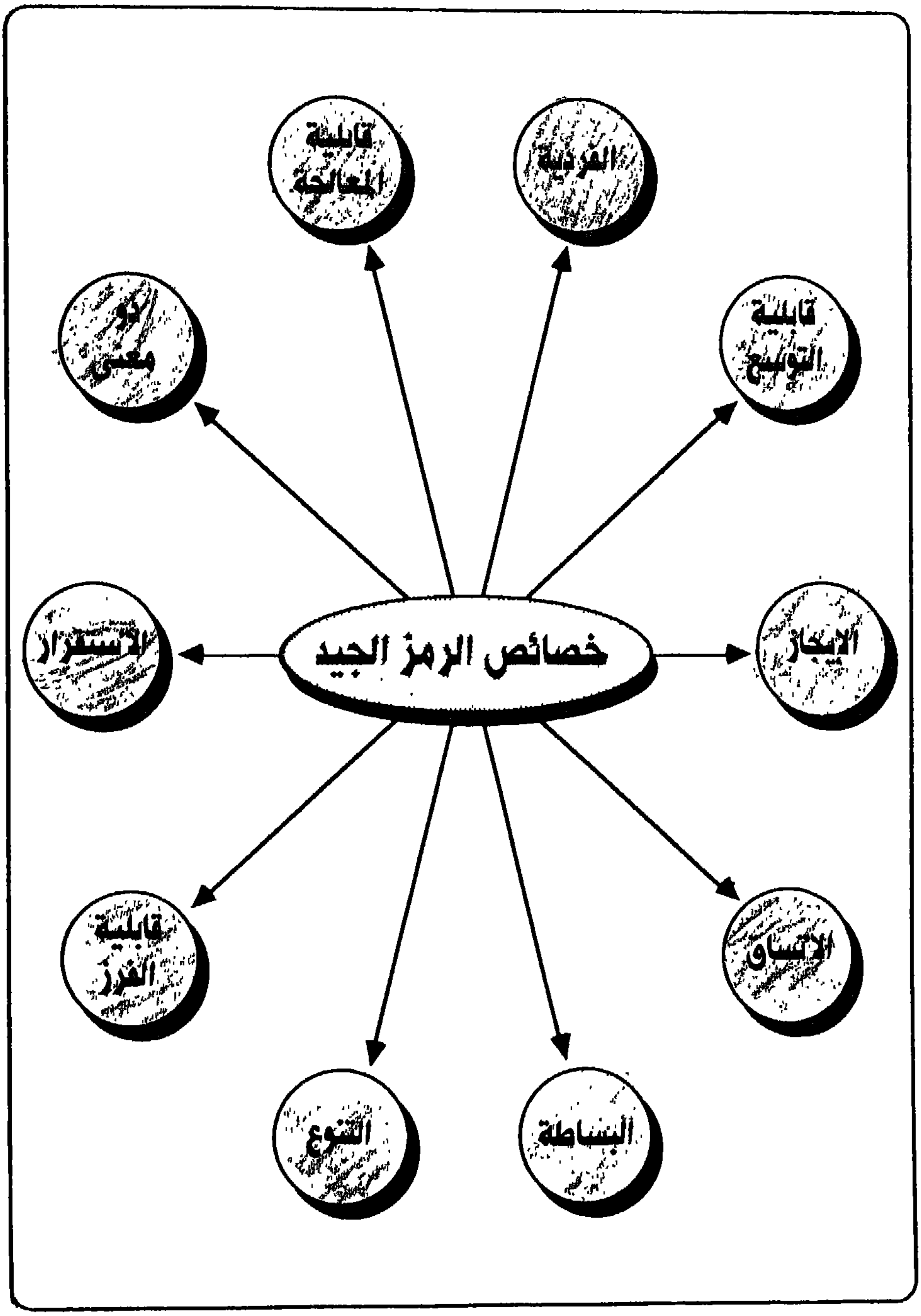
يجب أن يتيح تكون الرمز امكانية النمو فى مجموعة مكوناته أو خواصه . وذلك بتوفير مساحة كافية لإدخال مفردات جديدة داخل كل تقسيم به . ويجب أن يسمح أيضاً تكون الرمز بتوسيع التقسيمات مع أمكانية إضافة تقسيمات جديدة عند الضرورة .

- **الإيجـــاز ..... Conciseness**

يجب أن يتكون الرمز من أقل عدد ممكن من المواضع التى تصف وتعرف كل مفردة . ويعتبر الإيجاز من المزايا الهامة عند التسجيل أو الأتصال أو النقل أو التخزين .

- **الأتســـاق ...... Uniformity**

يجب أن يكون الرمز منتظم الحجم ومتسق الشكل . وتعتبر هذه الخاصية من المتطلبات الهامة فى نظم المعالجة الالكترونية للمعلومات ، ويجب عدم السماح بإضافة أى بادئه Prefixes فى بداية الرمز الأصلى أو أى لاحقة Suffixes فى نهايته ، لأن ذلك يتنافى مع متطلبات الفردية Uniqueness Requirements .



شكل (أ/٢) خصائص نظام الترميز الجيد

- **البســـاطة ..... Simplicity**

يجب أن يكون الرمز بسيطاً عند تطبيقه ، وسهل الفهم بواسطة كل المستفيدين . وبصفة خاصة ذوى الخبرة القليلة .

- **التنـــوع ...... Versatility**

يجب أن يكون الرمز متنوع الاستعمالات ، وسهل التعديل ليعكس التغييرات الضرورية فى الحالات والخواص والعلاقات لمفردات الرمز . ويجب أن تظهر تلك التغييرات فى شكل تغييرات مناظرة فى الرمز أو فى بناء نظام الترميز .

- **قابليه الفرز .. Sortability**

يجب أن يكون الرمز قابل لعملية الفرز والترتيب ، لكى يتمكن المستفيدين إعداد قوائم وتقارير مرتبة فى تتابع معين وعرضها فى أشكال محددة مسبقاً .

- **الأســـتقرار ..... Stability**

يجب أن يكون الرمز مستقراً . حيث أن الرموز التى لاتحتاج إلى تعديلات متكررة تزيد من كفاءة أداء المستفيدين . ويجب عمل مخصصات الرمز Code assignments لكل مفردة مع أدنى مايمكن من التغييرات ، سواء فى رمز معين أو فى البناء الكلى لنظام الترميز . حيث أن التعبيرات مكلفة ومستهلكة للوقت ومسببه للأخطاء ، كما أنها تقلل من مستوى أداء النظام .

- **ذو معنـــى .... Meaningful**

يجب أن يكون الرمز ذو معنى وهدف بقدر الإمكان . ويجب أن تعكس قيمة الرمز خصائص المفردات المرمزة .

- **قابلية المعالجة Operability**

يجب أن يكون الرمز ملائما لاستخدامه فى عمليات معالجة البيانات المطلوبة ، ومتناسب مع إمكانية الحاسب الالكترونى الذى سيقوم بتنفيذ عمليات المعالجة .

ويجب التنويه هنا أن بعض هذه الخصائص قد تكون متعارضة . مثال ذلك ، اذا كان تكوين الرمز يتطلب توفير قابليه التوسع للاحتياجات المستقبلية ، فسيكون هذا على حساب خاصية الايجاز والاختصار . لذلك يجب دراسة كل عمليات المفاضلة بطريقة دقيقة للوصول الى الكفاءة المثلى Optimum Efficiency فى حدود التكوين المعطى .

■ الأخطاء المحتملة أثناء عملية الترميز

توجد بعض الأخطاء المحتمل حدوثها خلال عملية كتابة الرموز بالمستندات الأصلية أو أثناء تغذية البيانات الى الحاسب بواسطة لوحة المفاتيح ، وهذه الأخطاء هى :

- **أخطاء النقل Transcription Errors**

هى الأخطاء الناتجة عن حدوث لبس فى قراءة أحد أرقام الرمز مما يتسبب عنه كتابة رقم مخالف لرقم معين فى نفس موضعه .

* مثال : الرمز ٨٤٩٧٥٤ يمكن أن ينقل ٨٤٥٧٥٤ .

- **أخطاء الاستبدال Transposition Errors**

هى الأخطاء الناتجة عن استبدال موضعى رقمين متجاورين من أرقام الرمز بحيث يوضع كل منهما مكان الآخر .

* مثال : الرمز ٨٤٩٧٥٤ يمكن أن ينقل ٨٩٤٧٥٤

- **اخطاء الاستبدال الزوجى Double Transposition Errors**

هى الأخطاء الناتجة عن استبدال موضعى رقمين بينهما رقم أو أكثر من أرقام الرمز ، بحيث يوضع كل منهما مكان الآخر .

* مثال : الرمز ٨٤٩٧٥٤ يمكن أن ينقل ٨٧٩٤٥٤

- **الأخطاء العشوائية Random Errors**

هى مجموعة مختلطة من الأنواع السابقة أو هى مجموعة من الأخطاء الأخرى التى لاترتبط بعلاقة ما . مثال ذلك عند كتابة رمز ما مخالفاً للرمز المطلوب .

- **أخطاء الإزاحة ... Shift Errors**

هى الأخطاء الناتجة فى الغالب عن إضافة أو حذف صفر من الأصفار الموجودة يمين الرمز أو داخله .

* مثال : الرمز ٧٧٠٠٠ يمكن أن ينقل ٧٧٠٠٠٠ أو ٧٧٠٠

الرمز ٩٩٠٠٩ يمكن أن ينقل ٩٩٠٠٠٩ أو ٩٩٠٩

أ/٣ الأنواع الرئيسية للرموز Main Types of Codes

يوجد العديد من تكوينات الترميز Coding Structures متاحة للاستخدام ، لكننا سنقوم بمناقشة الأنواع الرئيسية منها ، وهى :

- رموز الوظائف .... Function Codes
- الرموز التتابعية .... Sequential Codes
- الرموز بالمجموعات الرقمية .... Block-Digit Codes
- الرموز بالمجموعات المصنفة .. Group-Classification Codes
- الرموز العشرية العالمية .... Universal Decimal Codes

أ/٣/١ رموز الوظائف Function Codes

تستخدم رموز الوظائف لوصف حالات الأنشطة أو العمل المنفذ بدون توضيح جميع التفاصيل فى جمل وصفية . ويستخدم المستفيدين هذا النوع من الرموز بصفة متكررة فى بيانات المعاملات Transaction Data لأخبار الحاسب عن نوع العمليات المطلوب تنفيذها على البيانات .

* مثال : عند تصميم دورة معالجة الملفات File Processing Run يتم تخصيص :

- الرقم ١ أو الحرف A لإضافة السجلات .. Record Addition
- الرقم ٢ أو الحرف D لحذف السجلات .... Record Deletion
- الرقم ٣ أو الحرف U لتعديل السجلات .. Record Updating

وتستخدم هذه الرموز فى سجلات الأدخال Input Records لتعيين محتوياتها . فعند ظهور الرقم [1] فى سجلات الادخال تكون جميع عناصر البيانات فى هذه السجلات مطلوب إضافتها . وعند ظهور الرقم [2] فى سجلات الأدخال تكون عناصر البيانات الموجودة بهذه السجلات هى رمز الحذف ومعرف السجل Record Identifier فقط ، ويكون المطلوب حذف جميع السجلات بالملف المقابلة لسجلات الأدخال . بينما يعنى الرقم [3] فى

سجلات الأدخال ، وجود مجموعة من عناصر البيانات والمطلوب إحلالها مكان عناصر البيانات بالسجلات المقابلة بالملف .

أ/٣/٢ الرموز التتابعية Sequential Codes

تعتبر الرموز التتابعية أسهل أنواع الرموز وأبسطها استخداماً وتطبيقاً ، وأكثرها انتشاراً . ويتم تمييز الوحدات أو المفردات التى يتضمنها النظام بأعداد متتالية Consecutive Numbers بدايتاً من الرقم ١ وبطريقة مباشرة بحيث يدل كل عدد على مفردة واحد من مفردات النظام . وتسمى بالرموز أحادية المستوى Single Level Codes وتستخدم فى الحالات التالية :

- القوائم Lists التى يتراوح حجمها مابين (٢٠ - ٣٠) مفردة .
- القوائم كبيرة الحجم المرتبة بطريقة مسلسلة ، مثل أرقام جلوس الطلاب .
- احتمالات أحد بيانات استمارات الاستقصاء الإحصائى .
- المجموعات الفرعية داخل المجموعات الرئيسية فى التصنيفات متعددة المستوى .

أ/٣/٣ الرموز بالمجموعات الرقمية Block-Digit Codes

تختلف هذه الرموز عن الرموز التتابعية ، حيث يتم تخصيص مجموعة من الأرقام للدلالة مفردات نوع معين من الوحدات التى تجمع فيما بينها صفة مشتركة ، وتخصيص مجموعة أرقام أخرى للدلالة على نوع آخر من الوحدات التى تجمع فيما بينها صفة مشتركة أخرى ، ... وهكذا . وداخل كل مجموعة رقمية يتم توزيع الرمز على الوحدات بطريقة تتابعية مباشرة . لذلك تعتبر الرموز بالمجموعات الرقمية عبارة عن مجموعات من الرموز التتابعية والتى تختلف فى مداها الرقمى .

* **مثال** : يتم توزيع حسابات العملاء فى البنوك فى مجموعات رقمية ، بحيث يتم تخصيص كل مجموعة للدلالة على نوع حسابات العملاء على النحو التالى :
  - أرقام الحساب ٢٠٠٠ - ٢٩٩٩ لاصحاب الحسابات الجارية .
  - أرقام الحساب ٣٠٠٠ - ٣٩٩٩ لاصحاب حسابات الائتمان .
  - أرقام الحساب ٤٠٠٠ - ٤٩٩٩ لاصحاب حسابات التوفير ... وهكذا .

* **مثال** : يمكن توزيع قطع الغيار فى مصنع مافى المجموعات التالية :

- الأرقام ١٠٠٠ - ٣٩٩٩ لقطع الغيار البديلة العامة .
- الأرقام ٤٠٠٠ - ٤٥٩٩ لقطع الغيار البديلة الخاصة .
- الأرقام ٤٦٠٠ - ٩٩٩٩ لقطع الغيار المصنعة .

أ/٣/٤ الرموز بالمجموعات المصنفة Group-Classification Codes

تستخدم الرموز بالمجموعات المصنفة فى حالات التصنيف متعدد المستويات ، ولذلك تسمى الرموز متعددة المستويات Multi-level Code وذلك لأن مجموعات الأرقام تدل على مستويات تصنيفية متتالية .

* **مثال** : يمكن ترميز تصنيفات المواد الخام على أربع مستويات على النحو التالى :

- ٤ × × × مشتريات .... Purchases
- ٤ ١ × × مشتريات انتاج .... Production Purchases
- ٤ ١ ٣ × مشتريات انتاج حديد .... Productin Purchases Steel
- ٤ ١ ٣ ١ مشتريات انتاج حديد شرائح ... Production Steel Plates
- ٤ ١ ٣ ٢ مشتريات انتاج حديد أسلاك ..... Production Steel Wire
- ٤ ١ ٣ ٣ مشتريات انتاج حديد قضبان .... Production Steel Bars

* **مثال** : يمكن ترميز تصنيفات الجامعات المصرية حسب المستويات الثلاثة التالية :

القسم	الكلية	الجامعة
Level-3	Level-2	Level-1

- المستوى الأول : الجامعة .
- المستوى الثانى : الكلية .
- المستوى الثالث : القسم .

ويوضح شكل (أ/٣) ملخص رموز تصنيفات الجامعات المصرية .

الرموز Codes			مستويات التصنيف		
قسم	كلية	جامعة	الجامعة	الكلية	القسم
٠١	٠١	٠١	الأزهر	العلوم	الرياضة
٠٢	٠١	٠١			الطبيعة
٠٣	٠١	٠١			الكيمياء
					...
٠١	٠٢	٠١		الهندسة	الكهرباء
٠٢	٠٢	٠١			الميكانيكا
٠٣	٠٢	٠١			العمارة
...	...	...			...
٠١	١٢	٠١		التجارة	الأدارة
٠٢	١٢	٠١			المحاسبة
٠٣	١٢	٠١			الإحصاء
...	...	...			...
٠١	٠١	٠٢	القاهرة	العلوم	الرياضة
...	...	...			...
١٥	٠١	٠٢			الفلك
...	...	...			...
٠١	٠٢	٠٢		الهندسة	الكهرباء
...	...	...			...
١٩	٠٢	٠٢			الطيران
...	...	...			...
٠١	١٢	٠٢		التجارة	المحاسبة
...	...	...			...
٠٦	١٢	٠٢			التأمين
...	...	...			...
٢١	٠٢	٠٣	عين شمس	الهندسة	الحاسبات
...	...	...		...	...
١٥	٠١	٠٩	الزقازيق	العلوم	الحاسبات
...	...	...		...	...

شكل (أ/٣) رموز تصنيفات الجامعات المصرية

* مثال : يمكن ترميز الوسائل المتنوعة فى نقل المسافرين Passenger Transport كما يلى :

- المستوى الأعلى Highest Level (الرقم الأول) :

١. النقل الجوى Air Transport

٢. النقل البحرى Sea Transport

٣. النقل البرى Land Transport

- المستوى الأوسط Middle Level (الرقم الثانى) :

* النقل الجوى
  ١. الطائرات المجنحة .... Winged aircraft
  ٢. الطائرات الهليكوبتر .... Helicopters

* النقل البحرى
  ١. مراكب النقل ...... Displacement Vessels
  ٢. المراكب المسطحة .... Surface Vessels

* النقل البرى
  ١. قطارات السكك الحديدية Railway engines
  ٢. مركبات الطرق .... Road Vehicles

- المستوى الأدنى Lower Level (الرقم الثالث) :

* النقل الجوى ، مجنحه
  ١. طائرات خطوط
  ٢. طائرات خفيفة

* النقل الجوى هليكوبتر
  ١. طائرات كبيرة
  ٢. طائرات صغيرة

* النقل البحرى ، إزاحة
  ١. مراكب ميكانيكية
  ٢. مراكب شراعية

* النقل البحرى ، مسطح
  ١. مركب خفيف Hydrofoils
  ٢. مركب طوافة Hovercraft

* النقل البرى ، سكك حديدية
  1. قاطرات كهربائية
  2. قاطرات ديزل
  3. قاطرات بخارية
* النقل البــرى ، طـــرق
  1. حافلات أو أتوبيسات .
  2. سيارات .
  3. دراجات بخارية .

أ/٣/٥ الرموز العشرية العالمية Universal Decimal Codes

تعتبر الرموز العشرية أحد التطبيقات الهامة للرموز بالمجموعات المصنفة ، ويتم تمييز الأقسام الفرعية للرمز بواسطة العلامة العشرية ر (Decimal point) التى تعطى له القدرة على التوسع بغير حدود وذلك بإضافة أى عدد فى التصنيفات الفرعية الجديدة . وتستخدم الرموز العشرية العالمية فى تصنيف وترتيب المكتبات وقد صممها عالم المكتبات المشهور ديوى Dewey . حيث تم تقسيم الكتب الى « **عشرة فصول رئيسية Ten Main Classes** » شكل (أ/٤) . وداخل كل فصل من الفصول العشر « **عشرة أقسام Ten Division** » (ومن ثم ، يوجد ١٠٠ قسم) ويوضح شكل (أ/٥) الأقسام العشرة لفصل العلوم التطبيقية . وداخل كل قسم من الأقسام المائة « **عشرة شعب Ten Sections** » (ومن ثم يوجد ١٠٠٠ شعبة) ويوضح شكل (أ/٦) الشعب العشرة لقسم العلوم الطبية .

٠٠٠	الأعـــمال العـــامـــة .... Generalities
١٠٠	الفـلســفـة .... Philosophy
٢٠٠	الـديـانــات .... Religion
٣٠٠	العلـوم الاجتماعية .... Social Scienes
٤٠٠	اللغـــات .... Languages
٥٠٠	العلـــوم البحــتــة .... Pure Sciences
٦٠٠	العلــوم التطـبيقية .... Applied Sciences
٧٠٠	الفـــنـون .... The Arts
٨٠٠	الآداب .... Literature
٩٠٠	التاريـخ (والجغرافيا العامة) .... History

شكل (أ/٤) الفصول العشرة الرئيسية للكتب

٦٠٠	العلوم التطبيقية والتكنولوجيا (التقنية)	
٦١٠	العلوم الطبية	Medical Sciences..............................
٦٢٠	الهندسة	Engineering ....
٦٣٠	الزراعة	Agriculture ....
٦٤٠	الاقتصاد المنزلي	Home Economics ....
٦٥٠	الادارة	Management ....
٦٦٠	الكيمياء	Chemical ....
٦٧٠	المصنعات	Manufactures ....
٦٨٠	المصنفات الخاصة باستخدامات معينة	
٦٩٠	انشاء المباني	Buildings ....

شكل (أ/٥) الأقسام العشرة لفصل العلوم التطبيقية

٦١٠	العلوم الطبية	Medical Sciences ....
٦١١	التشريح البشرى	Human Anatomy ....
٦١٢	علم وظائف الأعضاء	Human Physiology......................
٦١٣	صحة الأفراد	Personal Hygiene ....
٦١٤	الصحة العامة	Public Health.................................
٦١٥	الصيدلة	Pharmacology ....
٦١٦	الأمراض	Diseases ....
٦١٧	الجراحة	Surgery ....
٦١٨	تخصصات طبية أخرى	Other Branches ....
٦١٩	الطب التجريبي	Experimental Medicine..................

شكل (أ/٦) الشعب العشرة لقسم العلوم الطبية

* مثال : القائمة التالية توضح كيفية تطبيق الرموز العشرية العالمية لفصل العلوم الاجتماعية (٣٠٠) وأقسامه وشعبه .

٣٠٠ علوم أجتماعية
٣٧٠ علوم أجتماعية ، تعليم .
٣٧٢ علوم أجتماعية ، تعليم ، ابتدائى .
٣٧٢.٢ علوم أجتماعية ، تعليم ، ابتدائى ، روضة أطفال .
٣٧٢.٢١ علوم أجتماعية ، تعليم ، ابتدائى ، روضة أطفال ، طرق .

* مثال : القائمة التالية توضح كيفية تطبيق الرموز العشرية العالمية لفصل العلوم البحتة (٥٠٠) وأقسامه وشعبه .

٥٠٠ العلوم البحتة
٥١٠ العلوم البحتة ، الرياضيات .
٥٢٠ العلوم البحتة ، الفلك .
٥٣٠ العلوم البحتة ، الفيزياء .
٥٣١ العلوم البحتة ، الفيزياء ، ميكانيكا الأجسام الصلبة .
٥٣١.١ العلوم البحتة ، ميكانيكا الأجسام الصلبة ، ماكينات .
٥٣١.١١ العلوم البحتة ، ميكانيكا الأجسام الصلبة ، ماكينات ، مستوية ومتوازنة
٥٣١.١٢ العلوم البحتة ، ميكانيكا الأجسام الطلبة ، ماكينات ، عجلة ومحورية .
٥٣١.١٣ العلوم البحتة ، ميكانيكا الأجسام الصلبة ، ماكينات ، حبل متسلسل .
٥٣١.١٤ العلوم البحتة ، ميكانيكا الأجسام الصلبة ، ماكينات ، بكرة .
٥٣١.١٤١ العلوم البحتة ، ميكانيكا الأجسام الصلبة ، ماكينات ، بكرة ، مركبة .

وتتميز رموز الدليل العشرى الدولى بإمكانية التوسع وذلك بإستخدام علامة الربط linkage Symbol مثل الشرطة Hyphen للتعبير عن أكثر من موضوع .

* مثال : اذا كان الدليل العشرى العالمى لنظم المعلومات هو [٦٥٨.٥] وكان دليل تصنيف الحسابات الالكترونية الرقمية هو [٦٨١.٣٢] فإن كتاباً يتحدث عن استخدام الحاسبات الالكترونية فى مجال نظم المعلومات سيكون دليله هو [٦٨١.٣٢ - ٦٥٨.٥] .

٦

ملحق - ب

قائمة المراجع

Reference List

قائمة المراجع

I- COMPUTER AND APPLICATIONS

- D.G.Dologite; (1987) :
  Using Computers
  Prentice - Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey.

- Donald H. Sanders; (1987) :
  Computer Concepts and Applications with BASIC
  McGraw-Hill, Inc.

- Donald H. Sanders; (1988) :
  Computers Today
  McGraw-Hill. International Editions.

- James A. O'Brien; (1985) :
  Computers in Business Management.
  Richard D. Trwin, Inc., Homewood, Illinois.

- Spence & Windsor; (1987) :
  Using Microcomputers : Applications for Business
  Times Mirror/ Mosby College Publishing.

II- Computer and Information Processing

- Charles S. Parker; (1987) :
  Understanding Computers and Data Processing : Today and Tomorrow with BASIC.
  Holt, Rinehart and Winstone, 2ed.

- Elaine Mullins; (1985) :
  Information Processing
  Pitman.

- Margaret King & Antony Bone; (1987) :
  Information & Word Processing : An Introduction
  Stanley thornes (Publishers) Ltd.

- Lawrence S. Orilia; (1986) :
  Computers and Information : An Introduction
  McGraw-Hill Book Company, 3ed.

- Marilyn A. Schnake; (1985) :
  The World of Computers and Data Processing
  West Publishing company, International Edition.

- Richard W. Brightman & Jefferey M. Dimsdale
  Using Computers in an Information Age
  Dilmar Publishers Inc.

- Spencer; (1985) :
  Computers and Information Processing
  Charles e. Merrill Publishing Company.

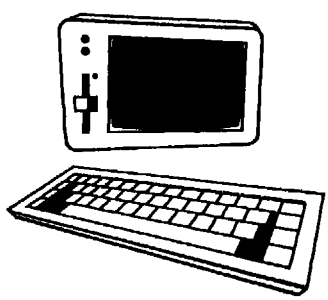
III- DATA BASE SYSTEMS

- Alfonso F. Cardenas; (1985) :
  Data Base Management Systems
  Allyn and Bacon, Inc., 2ed.

- C.J. Date; (1986) :
  An Introduction to Database Systems
  Addison-Wesley Publishing Company, Vol. I, 4ed.

- Henry F. Korth & Abraham Silberschatz; (1986) :
  DataBase System Concepts
  McGraw-Hill International Editions.

- James Martin; (1977) :
  Computer Data-Base Organization
  Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey.



محتويات الكتاب

الصفحة

■ **الباب الأول : أساسيات معالجة المعلومات** ٥

١/١ المفاهيم الأساسية للمعلومات ٧

١/١/١ المقابلة بين البيانات والمعلومات ٨

٢/١/١ الدورة الأسترجاعية للمعلومات ٩

٣/١/١ معالجة البيانات والمعلومات ١٠

٢/١ معالجة المعلومات كنظام ١١

٣/١ طرق معالجة المعلومات ١٦

١/٣/١ المعالجة اليدوية للمعلومات ١٧

٢/٣/١ المعالجة الألكترونية للمعلومات ١٨

٤/١ نظام معالجة المعلومات ١٩

١/٤/١ مصادر معالجة المعلومات ١٩

٢/٤/١ وظائف معالجة المعلومات ٢١

٥/١ خصائص المعلومات ٢٦

٧/١ قيمة المعلومات ٢٩

١/٧/١ كمية المعلومات ٢٩

٢/٧/١ جودة المعلومات ٢٩

■ **الباب الثانى : المعالجة الألكترونية للمعلومات** ٣١

١/٢ لماذا نستخدم المعالجة الألكترونية للمعلومات ؟ ٣٣

٢/٢ وظائف نظام الحاسب ٣٨

١/٢/٢ وظيفة الأدخال ٣٨

٢/٢/٢ وظيفة المعالجة ٤٠

٣/٢/٢ وظيفة التخزين ٤١

٤/٢/٢ وظيفة الرقابة ٤١

٥/٢/٢ وظيفة الأخراج ٤٢

٢/٣ نظم المعالجة الألكترونية للمعلومات ٤٢
٢/٣/١ المعالجة المتزامنة ٤٥
٢/٣/٢ المعالجة المتداخلة ٤٦
٢/٣/٣ المعالجة الديناميكية للعمل ٤٨
٢/٣/٤ البرمجة المتعددة مقابل المعالجة المتعددة ٤٩
٢/٣/٥ المعالجة بالدفعات ٥٢
٢/٣/٦ المعالجة بالوقت الحقيقى ٥٥
٢/٣/٧ المعالجة المتفاعلة ٦٢
٢/٣/٨ نظام المشاركة الزمنية ٦٣
٢/٣/٩ المعالجة الموزعة ٦٣

■ الباب الثالث : نظم معالجة الكلمات ٧١

٣/١ ماهو معالج الكلمات ٧٣
٣/٢ معالجة الكلمات ٧٣
٣/٣ نظام معالجة الكلمات ٧٦
٣/٣/١ وظيفة الأدخال ٧٨
٣/٣/٢ وظيفة المعالجة ٧٨
٣/٣/٣ وظيفة التخزين ٧٩
٣/٣/٤ وظيفة الرقابة ٨٠
٣/٣/٥ وظيفة الأخراج ٨٠
٣/٤ مكونات معالج الكلمات ٨١
٣/٤/١ لوحة المفاتيح ٨١
٣/٤/٢ المعالج الداخلى ٨١
٣/٤/٣ شاشة العرض ٨٢
٣/٤/٤ التخزين الخارجى ٨٢
٣/٤/٥ الطابعات ٨٢
٢/٥ الأنواع الرئيسية لنظم معالجة الكلمات ٨٣
٣/٥/١ الآلات الكاتبة الألكترونية الذكية ٨٤
٣/٥/٢ نظم معالجة الكلمات المنفردة ٨٤

٣/٥/٣ نظم المعالجة بمنطق المشاركة ٨٤
٤/٥/٣ نظم المعالجة الموزعة ٨٤
٥/٥/٣ نظم المعالجة بالمشاركة الزمنية ٨٥
٦/٢ برمجيات معالجة الكلمات ٨٥
١/٦/٢ البرامج المرتبطة بالشاشة ٨٦
٢/٦/٢ البرامج المرتبطة بالأوامر ٨٧

■ **الباب الرابع :نظم قواعد البيانات لتطبيقات معالجة المعلومات** . ٨٩
١/٤ مقدمة ٩١
٢/٤ مفاهيم قاعدة البيانات ٩٥
١/٢/٤ عناصر بناء قاعدة البيانات ٩٧
٢/٢/٤ نظم ادارة قواعد البيانات ١٠٣
٣/٢/٤ المخطط والمخططات الفرعية ١٠٤
٣/٤ أهداف تنظيم قاعدة البيانات ١٠٦
١/٣/٤ الأهداف الأبتدائية ١٠٦
٢/٣/٤ الأهداف الثانوية ١١٠
٤/٤ البناء الأنشائى لقاعدة البيانات ١١١
١/٤/٤ المستويات الأساسية للبناء الأنشائى ١١٣
٢/٤/٤ مدير قاعدة البيانات ١١٤

■ **ملحق أ : نظم الترميز لتطبيقات معالجة المعلومات** ١١٧
■ **ملحق ب : قائمة المراجع** ١٣٧
■ **محتويات الكتاب** ١٤١

الجمع والاعداد الفنى
أم . سى M . C
للتجهيزات الفنية
ت : ٢٤٦٨٠٧٣

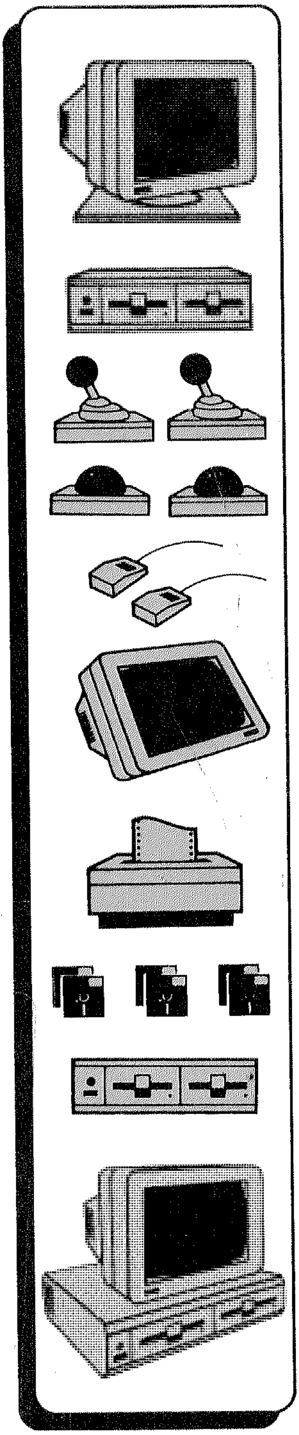
رقم الايداع

١٩٩٠ / ٥٥٥٣

I.S.B.N : 977_00_04_34_0

طبع بمطابع الوليد
١١ شارع بستان الثقلبى - السكاكينى القاهرة
ت ٢٨٣٧١٨٦ - ٢٨٣٦٨٤١ - ٢٨٤١٩٤٦

Advanced Series in Computers & Programming (2)



Electronic
INFORMATION PROCESSING

DR.KHASHABA

COMPUTER